©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 5. December 1850.

Das w. M., Herr Prof. Rochleder in Prag, übersandte nachfolgende „Vorläufige Notiz über die Elektrolyse organischer Basen."

Die interessanten Zersetzungsproducte, welche das Narcotin und das Caffeïn unter dem Einflusse oxydirender Mittel liefern, liess es uns wünschenswerth erscheinen, einige andere dem Narcotin und Caffeïn ähnliche Körper der Oxydation zu unterwerfen.

Die Substanzen, welche zu diesem Zwecke angewendet wurden, Salpetersäure, Chlor, Braunstein und Schwefelsäure führen manche Uebelstände mit sich. — Es bilden sich leicht Substitutionsproducte, chlorhaltige oder untersalpetersäurehaltige Körper, welche sich den Oxydationsproducten beimengen, oder es bleiben grössere Mengen Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, schwefelsaures Manganoxydul u. s. w. dem Oxydationsproducte beigemischt und sind öfters nur schwierig zu entfernen. Seit man die kräftige Wirkung des Sauerstoffes im Momente seiner Ausscheidung durch die Versuche von Frankland und Kolbe kennen gelernt hat, ist man im Besitze eines Mittels, welches die Oxydation bewerkstelligt, ohne alle die eben angeführten Nachtheile mit sich zu bringen. Wir haben dieses Mittel benützt und eine Reihe von Pflanzenbasen: Caffeïn und Theobromin, Morphin und Narcotin, Chinin und Cinchonin, Strychnin und Brucin, ferners Piperin und

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Emetin, an eine Säure gebunden, im Wasser gelöst der Wirkung einer Grove'schen Säure ausgesetzt.

Wir haben uns überzeugt, dass der Sauerstoff in dieser Art angewendet, die genannten Körper so heftig angreift, wie die concentrirteste heisse Salpetersäure es kaum vermag. Die Resultate der Untersuchung werden wir in kurzer Zeit der kais. Akademie vorzulegen die Ehre haben.

Dr. Hlasiwetz. M. Dr. Rochleder.

Der prov. General-Secretär legt das von Seite der meteorologischen Commission bei Fastré in Paris bestellte Regnault'sche Psychrometer vor, und bemerkt dabei, dass Herr Dr. Militzer so gefällig war, die Vergleichung der drei zu dem Apparate gehörigen Thermometer vorzunehmen, aus der sich Folgendes ergab.

Als Bestimmungsstücke für die willkürlichen Scalen dieser drei Thermometer theilte Fastré selbst folgende Daten mit:

Nr. 193 .	. 64.9 = 0°	. 177.4 = + 20°
Nr. 186 .	. 58.4 = 0°	187.4 = + 20°
Nr. 162 .	101.0 = 0°	. . 202.2 = + 20°

Um sich über die Zuverlässigkeit dieser Instrumente ein Urtheil bilden zu können, wurden sie mit einem zu München verfertigten, dem Herrn Sectionsrathe von Steinheil gehörigen Normal-Thermometer verglichen, welches unter Berücksichtigung aller Correctionen nach der Bessel'schen Methode sehr sorgfältig calibrirt ist, uud $0^{0}\cdot01$ noch mit Sicherheit ablesen lässt. Die Vergleichung geschah nach der gewöhnlichen Methode in einer grossen Menge Wasser, das durch Umrühren in beständiger Bewegung erhalten und durch Mischen auf die zur Vergleichung gewünschten Temperaturen gebracht wurde. Die verglichenen Puncte sind von 4° zu 4° gleichmässig über die ganze Scale vertheilt, und jeder derselben durch mehrere in der Art aufeinanderfolgenden Ablesungen bestimmt, dass durch eine zweckmässige Combination der Gang der Temperatur des Wassers während der Beobachtung selbst vollständig eliminirt wird. Gleicherweise wurden die Nullpuncte der Thermometer in einer grossen Masse feingestossenen Eises bestimmt. Die Thermometer zeigten dabei während einer halben Stunde eine vollkommen constante Temperatur an. Aus diesen Beobachtungsdaten wurde dann durch Interpolation folgende Tafel berechnet:

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Correctionstafel für das Psychrometer von Fastré.

Therm. Nr. 162.

Ablesung	Wahre Temp. in Centigr.	Ablesung	Wahre Temp. in Centigr.
100	+ 0°20	190	+18°06
	0.99		0.98
105	1.19	195	19.04
	1.00		0.99
110	2.19	200	20.03
	0.99		0.99
115	3.18	205	21.02
	1.00		1.00
120	4.18	210	22.02
	1.00		1.02
125	5.18	215	23.04
	1.00		1.03
130	6.18	220	24.07
	0.99		1.02
135	7.17	225	25.09
	1.00		1.00
140	8.17	230	26.09
	0.99		0.98
145	9.16	235	27.07
	0.99		0.97
150	10.15	240	28.04
	0.99		0.96
155	11.14	245	29.00
	0.99		0.98
160	12.13	250	29.98
	0.98		0.98
165	13.11	255	30.96
	0.99		0.98
170	14.10	260	31.94
	0.99		0.98
175	15.09	265	32.92
	0.99		0.98
180	16.08	270	33.90
	0.99		0.98
185	17.07	275	34.88
	0.99		0.98
190	18.06	280	35.86

Stand des Therm. Nr. 162 in schmelzendem Schnee: 58.82.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Therm. Nr. 186.

Ablesung	Wahre Temp. in Centigr.	Ablesung	Wahre Temp. in Centigr.
60	+ 0°.18	175	+17°.99
	0.76		0.78
65	0.94	180	18.77
	0.77		0.77
70	1.71	185	19.54
	0.77		0.77
75	2.48	190	20.31
	0.78		0.77
80	3.26	195	21.08
	0.78		0.77
85	4.04	200	21.85
	0.78		0.77
90	4.82	205	22.62
	0.79		0.78
95	5.61	210	23.40
	0.79		0.78
100	6.40	215	24.18
	0.79		0.78
105	7.19	220	24.96
	0.78		0.78
110	7.97	225	25.74
	0.78		0.78
115	8.75	230	26.52
	0.77		0.78
120	9.52	235	27.30
	0.77		0.79
125	10.29	240	28.09
	0.76		0.78
130	11.05	245	28.87
	0.76		0.78
135	11.81	250	29.65
	0.77		0.78
140	12.58	255	30.43
	0.77		0.78
145	13.35	260	31.21
	0.77		0.77
150	14.12	265	31.98
	0.77		0.77
155	14.89	270	32.75
	0.77		0.77
160	15.67	275	33.52
	0.77		0.76
165	16.44	280	34.28
	0.77		0.76
170	17.22	285	35.04
	0.77		0.76
175	17.99	290	35.80

Stand des Thermometers Nr. 186 in schmelzendem Schnee: 58.82.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Therm. Nr. 193.

Ablesung	Wahre Temp. in Centigr.	Ablesung	Wahre Temp. in Centigr.
70	+ 0°87	165	+17°77
	0.85		0.89
75	1.72	170	18.66
	0.87		0.90
80	2.59	175	19.56
	0.90		0.89
85	3.49	180	20.45
	0.93		0.90
90	4.42	185	21.35
	0.96		0.90
95	5.38	190	22.25
	0.99		0.89
100	6.37	195	23.14
	0.96		0.90
105	7.33	200	24.04
	0.93		0.89
110	8.26	205	24.93
	0.90		0.89
115	9.16	210	25.82
	0.87		0.90
120	10.03	215	26.72
	0.83		0.90
125	10.86	220	27.62
	0.81		0.90
130	11.67	225	28.52
	0.84		0.89
135	12.51	230	29.41
	0.86		0.90
140	13.37	235	30.31
	0.87		0.89
145	14.24	240	31.20
	0.88		0.89
150	15.12	245	32.09
	0.88		0.89
155	16.00	250	32.98
	0.88		0.89
160	16.88	255	33.87
	0.89		0.89
165	17.77	260	34.76

Stand des Thermometers Nr. 193 in schmelzendem Schnee: 64.93.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Der Gang der Differenzen zeigt, dass — zwei kurze Stellen am Thermometer Nr. 162 und am Thermometer Nr. 193 abgerechnet — das Caliber dieser Thermometerröhren fast vollkommen cylindrisch und die Theilung, die mit Fluss-Säure in die Röhre selbst geätzt ist, von ungemeiner Genauigkeit ist.

Von allgemeinerem Interesse dürfte aber der aus dieser Vergleichung hervorgehende Beweis sein, dass diese in Paris verfertigten Instrumente mit einem aus ganz anderem Glase, unter gänzlich verschiedenen Umständen und schon vor ziemlich langer Zeit in München construirten Thermometer eine fast vollkommene Uebereinstimmung gewähren. Denn reducirt man die von Fastré für den Punct $+20^{\circ}$ angegebenen Werthe auf den jetzigen Stand des Nullpunctes, so ergibt sich:

Nr. 162.	Nr. 186.	Nr. 193.
200.20	187.82	177.43

während aus der vorstehenden Tafel folgt:

199.80	188.01	177.43

Man sieht also, dass man wenigstens für diese niederen Temperaturen wegen der Uebereinstimmung verschiedener Quecksilberthermometer vollständig beruhigt sein kann, wenn anders bei der Construction dieser Instrumente die nöthigen Vorsichtsmassregeln beobachtet wurden.

Das c. M., Hr. Dr. W. Fuchs, hielt nachstehenden Vortrag:

„Einige Bemerkungen über die Lagerungsverhältnisse der Venetianer Alpen."

In den akademischen Sitzungsberichten der Monate Februar und März 1850 findet sich ein Aufsatz über die Ergebnisse einer, durch Herrn Bergrath v. Hauer und Dr. Hörnes unternommenen geologischen Reise, welcher auch die Lagerungsverhältnisse der südlichen Alpen, mit specieller Berücksichtigung der Venetianer Gebirgsgruppe bespricht, für dessen Ergänzung die, durch Herrn v. Hauer in den Denkschriften der kais. Akademie veröffentlichte Beschreibung einiger, von mir in den älteren Formationen jenes Alpenzuges gefundenen Fossilien gelten kann.

Auf dem paläozoen Charakter der Gebirgsschichten fussend, glaubten die Herren Berichterstatter einer ganzen Gruppe von Bildungen ein anderes Alter beimessen, eine andere Stellung in der

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

geologischen Reihenfolge zuweisen zu müssen, als ich derselben in meiner Schilderung der Venetianer Alpen zuerkannte, indem sie die Dolorittuffe mit dem Crinoidenkalke zu einer Formation vereinten und beide als oberen Muschelkalk (Posidonomyenkalk) aufführten, den Cephalopodenkalk aber für ein Analogon des Oxfordthones erklärten und mit ihm die Reihe der jurassischen Bildungen jener Gebirge schlossen.

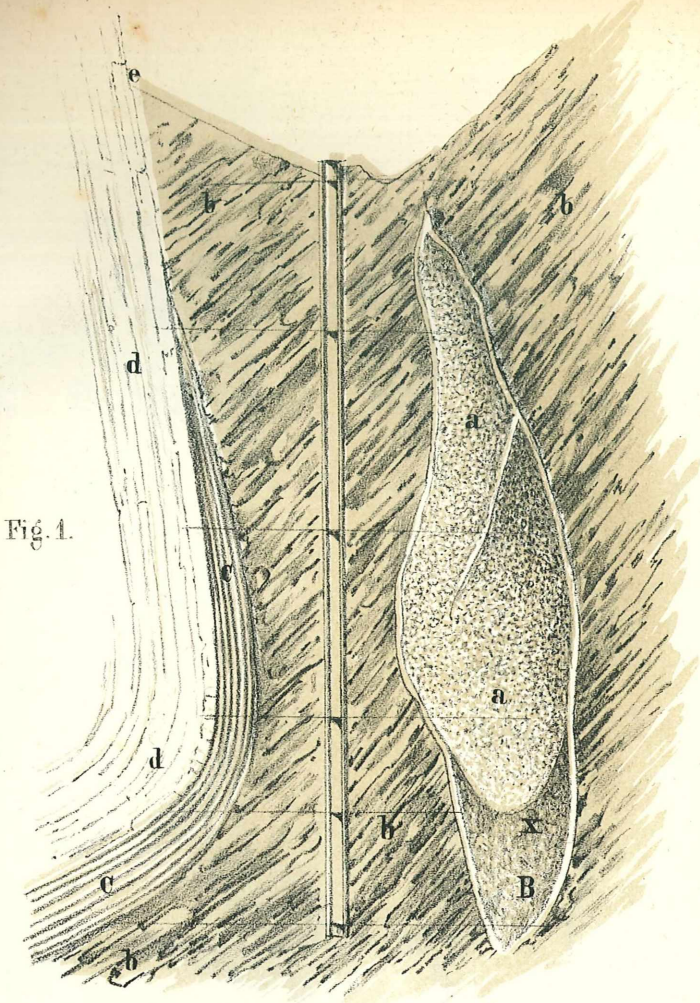
Es lässt sich nicht läugnen, dass gewichtige Gründe für diese Ansicht sprechen, doch erheben sich nicht minder wichtige Bedenken gegen dieselbe und da es sich hier um eines der bedeutendsten Bildungselemente der Alpen handelt, die Feststellung der Beziehungen des Dolerittuff's zu den übrigen Gesteinsformen überdiess den jetzt geltenden oreogenetischen Hypothesen entweder zur Stütze zu dienen, oder uns zum Aufgeben derselben zu zwingen geeignet ist, somit geologische Lebensfragen berührt, kann ich nicht umhin einige erläuternde und berichtigende Worte dem erwähnten, sehr schätzenswerthen Aufsatze anzuschliessen.

Bevor ich jedoch in nähere Beleuchtung des Gegenstandes eingehe, muss ich einer bekannten, oft nicht gehörig gewürdigten, noch öfter aber zur Unterstützung unhaltbarer Theorien gemissbrauchten Erscheinung erwähnen, welche die, mit den Verhätnissen der Alpenbildungen weniger vertrauten Geognosten und selbst den Bergmann bei Beurtheilung der Aufeinanderfolge der Gebirgslagen nicht selten irre leitete und zu manchen Fehlschlüssen Veranlassung gab. Es sind diess Verdrückungen und Verbiegungen der Schichten, von denen sich in den Alpen die auffallendsten Beispiele finden. So dauerte es lange Zeit ehe man zu Agordo der Meinung entsagte, dass der erzführende Thonschiefer (Glimmerschiefer) dem Kalke der Imperina-Alpen sich aufgelagert finde, und bei der, aus sicheren Daten geschöpften Gewissheit, dass der nämliche Kalk jünger als der rothe Sandstein, dieser aber jünger als der Thonschiefer sei, wurden die scharfsinnigsten Hypothesen zur Erklärung der seltsamen Anomalie aufgeboten.

Die 1. Figur der Tafel IX gibt ein deutliches Bild dieser Lagerungsverhältnisse in einem rechtwinklig auf dem Streichen des Kiesstockes stehenden Durchschnitte, wo in der Nähe des Hauptschachtes die Kalkwände steil in das Thal abstürzen und der Thonschiefer unmittelbar den Kalk berührt.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 1.

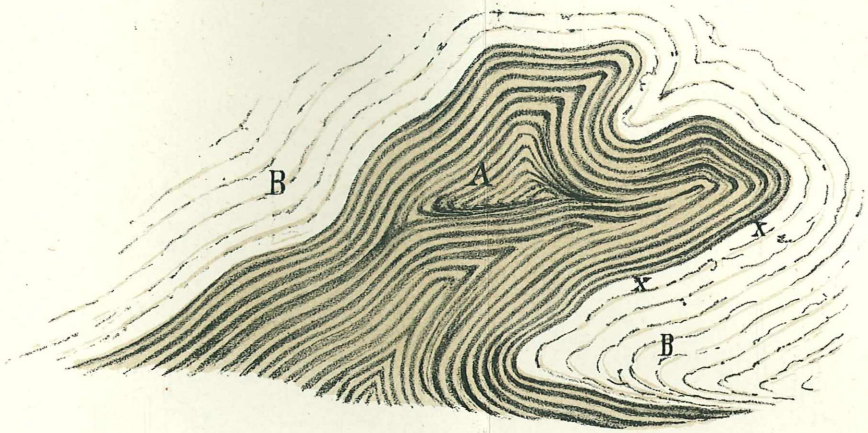


Gebirgs-Durchschnitt am Kiesstocke zu Agordo.

von St. 9 nach St. 21

a. Kies.
b. Thonschiefer.
c. Rother Sandstein.
d. Kalk.
x. Liegendes in der Durchschnitts Ebene am Hauptschachte.
B. Kiesstock im südlichen und nördlichen Reviere.

Fig. 2.



Uberlagerung des Dolerittuffs durch Astraenkalk im Val di Badia.

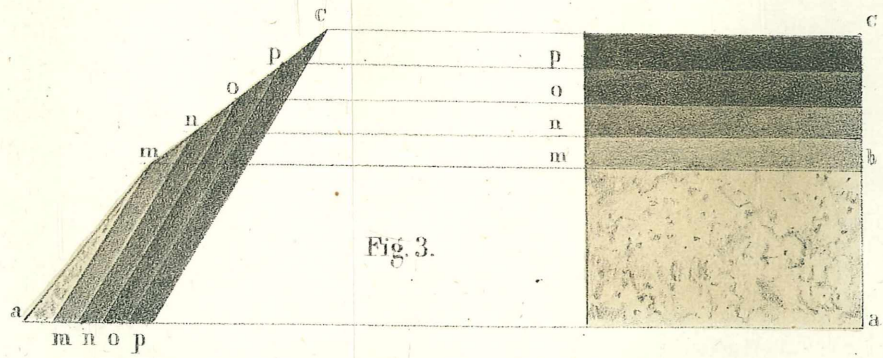


Fig. 3.

Lith. u. gedr. in d. k.k. Hof- u. Staats-Druckerei unter d. Leitung v. A. Haringer.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Der Kiesstock *a*, welcher dem Thonschiefergebirge *b* unläugbar zugehört, wird von einer dünnen Lage weissen Talkschiefers rings umschlossen. Von dem Puncte *e* fallen die Kalkblätter *d*, unter einem Verflächungswinkel von 80 bis 85° bis zu einer Seigertiefe von 80 Meter dem Thonschiefer zu, wobei, wie schon erwähnt ward, anfangs sich Kalk und Thonschiefer berühren und erst in bedeutender Teufe der rothe Sandstein *c*, so wie der, ihm eigenthümliche rothe Gyps, zerquetscht, gebrochen und mit Kalk- und Thonschiefertrümmern auf das Krauseste durcheinander gewikelt, auftreten. Das Sandsteingebilde wird der Tiefe zu mächtiger, indem es zugleich regelmässigere Schichtung annimmt, sich nach und nach vertical stellt, dann umbiegt und in entgegengesetzter, normaler Richtung und Auflagerung nach Südost fällt. In einer Tiefe von 140 Meter konnten Kalk und Sandstein durch die, ihnen zugeführten Strecken nicht mehr erreicht werden.

Wenn schon an dieser Stelle eine abnorme, oder eigentlich nur scheinbare Ueberlagerung eines jüngeren Gebildes durch ein älteres auf lehrreiche Weise sichtbar wird, so machen die mannigfachen Biegungen, in denen die Schichten des grauen, doleritischen Sandsteines an den steilen Wänden und Abhängen der Centralalpen erscheinen, die Möglichkeit und Leichtigkeit einer irrigen Auffassung der Lagerungsverhältnisse noch augenfälliger und ein Vorkommen, wie es die 2. Figur darstellt, gehört keineswegs zu den Seltenheiten.

Die Schichten des Dolerittuffs *A* steigen unterhalb St. Leonhard im Abtheithale (Val di Badia) zu einer Höhe von mehreren hundert Meter auf und wickeln sich mit Kalklagen auf das Verworrendste in und durcheinander, während die zwischenlagernden (d. h. die einzelnen Schichten des Gesteines trennenden) an organischen Resten reichen Mergellager eine, auf mechanischem Wege erfolgte Sedimentbildung ausser allen Zweifel setzen.

Läge nun die Auflagerung des Kalkes nicht so klar vor Augen und wäre das Gestein allenthalben durch irgend eine Decke dem Auge des Beschauers entzogen, so könnten einige, bei *x*.*x* angeschlagene Stollen sehr leicht zu der irrigen Ansicht Veranlassung geben, dass umgekehrt der Dolerittuff *A* dem Kalke *B* aufliege, der Kalk demnach die ältere, der Dolerittuff die jüngere Lage bilde.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Es darf hierbei wohl kaum bemerkt werden, dass auch Erscheinungen dieser Art näherer Untersuchung bedürfen, wenn sie ein vollkommen richtiges Bild der Lagerung geben sollen, da die sichtbare Durchschnittsfläche gewöhnlich keine Ebene ist und selbst in diesem Falle die Linie des Streichens fast niemals vertical auf ihr steht, so dass stets nur ein scheinbarer, falscher, nicht aber der wahre Verflächungswinkel sich zeigt. Durch die 3. Figur ist der nicht ungewöhnliche Fall dargestellt, in welchem die Streichungslinie der steil verflächenden Schichten *m*, *n*, *o*, *p* in der rechtsinnischen Durchschnittsebene selbst liegt und der Beobachter die Straten in verkehrter Reihenfolge vollkommen horizontal, oder in mannigfachen Biegungen auf einander gelagert sieht, und namentlich dann leicht zu falschen Schlüssen verleitet wird, wenn Localverhältnisse eine Untersuchung in nächster Nähe unthunlich machen.

So wenig sich auch die früher genannten Herren Berichterstatter durch solche Erscheinungen täuschen liessen, glaubte ich doch diese Andeutungen vorauslassen zu müssen um es ausser allen Zweifel zu setzen, dass man selbst dem Augenscheine zu misstrauen Grund habe und die bei flüchtiger Durchwanderung der Alpen an einem einzigen Puncte, oder in Räumen von beschränkter Ausdehnung beobachtete Aufeinanderfolge der Schichten eine wenig sichere Basis für weitere Folgerungen biethe, dass daher andere Criterien selbst dort wünschenswerth seien, wo verschiedene, oder scheinbar verschiedene Gebirgslagen in unmittelbarer Berührung gefunden werden.

Ein Merkmal dieser Art sollen nun die, in den Schichten eingeschlossenen organischen Reste biethen, und man nahm gewöhnlich keinen Anstand bei den alpinen Bildungen dort, wo die Aufeinanderfolge der Petrefactenformen mit der Aufeinanderfolge der Schichten in soferne in Collision gerieth, als beide in ihrem Zusammenhange den, ausserhalb des Alpengebiethes gemachten, Erfahrungen nicht entsprechen, ohne Weiteres eine Ueberstürzung der Schichten als erklärenden Grund der Erscheinung anzuführen; während es Andere vorzogen an der Identität der gefundenen fossilen Species mit den bereits bekannten ähnlichen oder gleichen Formen anderer Localitäten zu zweifeln, und durch neue Namen den Widerpruch zu beseitigen vermeinten.

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Ohne im Geringsten die Wichtigkeit des Studiums der Petrefacte und ihre Brauchbarkeit zur Bestimmung und Charakterisirung von Sedimentbildungen in Zweifel zu ziehen, muss ich gleichwohl bemerken, dass der beschränkte Umkreis unserer Forschungen und Erfahrungen die weiteste Ausdehnung, welche wir unseren Folgerungen gaben, kaum ganz rechtfertigen dürfte und dass die chronologische Reihenfolge der angenommenen besonderen Schöpfungs- und Bildungsperioden, welche jede Möglichkeit einer Wiederholung des Auftretens gleicher Lebensformen in verschiedenen (in differente geologische Perioden fallenden) Zeiträumen ausschliessen und die sich eben so wenig mit einem gleichzeitigen Bestehen differenter, angeblich verschiedenen Perioden angehöriger, Organismen vertragen, noch eine unerwiesene Hypothese sei. Wo es sich demnach um Auflösung von Problemen handelt, wie uns solche die Lagerungsverhältnisse der Alpen biethen, scheint es mir mehr als gewagt auf Annahmen fussen zu wollen, die selbst erst noch des Beweises ihrer Richtigkeit, oder wenigstens der Anwendbarkeit auf die vorliegenden Fälle bedürfen.

Indem ich nun die paläontologischen Charaktere der venet. Gebirgsformen, welche Bergrath v. Hauer uns kennen lehrte, besonders berücksichtige, will ich versuchen sie möglichst in Zusammenhang mit anderen, mir genau bekannten, unzweifelhaften Thatsachen zu bringen, dabei das Erwiesene von dem Unerwiesenen, das Gewisse von dem Ungewissen nach Thunlichkeit zu sondern.

Es kann nicht füglich in Zweifel gezogen werden, dass die Glimmerschiefer der Cima d'Asta und die Granite dieses Gebirgszuges im Val di Cauria (Canal del Vanoj), so wie die Glimmer- und Thonschiefer von Primiero und von Agordo die ältesten Gesteinsformen jener Alpengruppe bilden; obschon ihre Stellung und ihre Beziehungen zu den, ihnen aufruhenden secundären Gebirgen von der Art sind, dass letztere in keiner Weise weggedacht werden können, ohne dass der ganze Bau des Gebirges an vielen Orten nothwendig zusammenbrechen müsste; woraus mit ziemlicher Verlässlichkeit geschlossen werden kann, dass sie später (d. h. lange nach ihrer Bildung) sehr bedeutenden Veränderungen ihrer ursprünglichen Lage unterlagen [1]).

[1]) Ein Blick auf die 1. Figur zeigt klar genug, dass die Sedimentgebilde des Kalkes und des rothen Sandsteines sich unmöglich in der vor Augen

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die nächstfolgende Stelle nimmt unläugbar der rothe Porphyr ein, der überall, wo er mit Glimmerschiefer in Contact kommt, unveränderte Bruchstücke dieses Gesteins in seine Masse schliesst; wie es besonders deutlich in den Quecksilbergruben des Val delle Monache und zwischen Voltago und Frassene an einem gangartigen Emporsteigen des rothen Porphyrs aus Thon-Glimmerschiefer bemerkbar wird.

Aus den letztgenannten Gesteinen sich entwickelnd und sie überlagernd tritt nun der rothe Sandstein (bunte Sandstein) mit seinem Gypslagern auf und in gleich allmäliger Entwickelung folgen die Schichten des Posidonomyen, oder Muschelkalkes, welche alle in ihren Lagerungsverhältnissen und in ihrer Zusammensetzung aus Producten der organischen und der unorganischen Natur ihre Abhängigkeit von einander und ihre Unabhängigkeit von jeder anderen (d. h. bisher noch nicht genannten) Gesteinsbildung klar genug zur Schau tragen.

Alle diese Gebirgsformen bilden eine Reihenfolge, welche zwar manchen Verwerfungen unterlag und häufig von Gesteineu anderer Art durchbrochen wird, die aber an keinem einzigen Puncte von fremdartigen Sedimenten getragen wird, oder Schichten solcher Art zwischen ihre eigenen Straten schiebt.

Die ältesten Gebirgsformen sind demnach als solche in ihrem Zusammenhange vollkommen sicher zu erkennen. Höher hinauf wird jedoch die weitere Gliederung unsicherer und es thut Noth diese an allen Puncten genau zu verfolgen, wenn wir zu halbwegs verlässlichen Resultaten gelangen wollen.

Das Erste, was uns hierbei auffällt, ist der starke Bittererdegehalt aller höher liegenden Kalke, so wie ihre krystallinische Structur[1]) und ihre Neigung sich in massigem Dolomit umzu-

---

liegenden Art und Weise in das Thonschiefergebirge hineingelagert haben können, welches wieder — es möge nun auf welche Weise immer entstanden sein — in seiner gegenwärtigen Lage nur durch die, sich in dasselbe einsenkenden und anlehnenden Kalkwände erhalten wird, während der zwischenlagernde, ganz unläugbar zum grösseren Theile aus Fragmenten des Thonschiefers gebildete Sandstein, seine zertrümmerten und gestürzten Schichten nach Entfernung des Kalkes eben so wenig schwebend erhalten könnte.

[1]) Wäre nun diese eine Folge des Druckes, einer höheren Temperatur der Erde, oder der Einwirkung emporgestiegener feurig-flüssigen Massen, so

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

wandeln, welche nur dort minder deutlich in die Augen springt, wo an die Stelle der Bittererde, Kieselerde — grösstentheils in knolligen Ausscheidungen — tritt, die in den oben genannten tieferen Formationen entweder gänzlich fehlt, oder, wie es auch bei der Bittererde der Fall ist, nur aus der Masse des Thonschiefers und des rothen Porphyrs als mechanische Beimengung in die Zusammensetzung der Schichten gelangte.

Diese krystallinisch-dolomitischen Kalke entwickeln sich ohne erkennbare Gränze aus dem Muschelkalke des Imperina- und Cordevole Thales, steigen hier bis zu einer Seehöhe von 6000 bis 7000 Fuss empor, senken sich jedoch am Ufer des Mis dem Thale zu, wechsellagern dort mit weissen und röthlichen, Hornsteinknollen einschliessenden Kalkschichten und werden endlich von den mächtigen Bänken des Ammonitenkalkes überdeckt, der das ungeheure Plateau der Arrera bildet, bei Primiero jedoch der Tiefe zusinkt und sich dort in die Thalsohle des Val Noana und unter die Wasser des Cismone verliert.

An allen diesen Orten geht der Ammonitenkalk in dünnblättrige, rothe, glimmerreiche Mergel über, welche von Bittererde reichen Asträen oder Polyparienkalke überdeckt werden, der — als letztes und höchstes Glied der Alpenkette, massigen Dolomit trägt.

An den südlichen Hängen des Gebirges senkt sich der Ammonitenkalk der Arrera in das Piavethal hinab, indem er in fast lothrecht stehenden dünnen Blättern steile Wände bildet, in grosser Zahl Zähne von mehreren Ptychodus-Species aufnimmt (somit schon für Kreide gelten kann) und endlich in Hippuritenkalk übergeht, der wieder von den tertiären Grünsandbildungen des Bellunesischen überdeckt wird.

Diese Erscheinung wiederholt sich überall an den Ufern der Piave und der Brenta sowohl, als im Innern der Alpenkette, indem einerseits unzweifelhafte Kreidegebilde, andererseits aber die Polyparienkalke und der Dolomit der Centralalpen die Decke des Ammonitenkalkes, somit die höchsten und jüngsten Glieder der secundären Sedimente dieses Gebirgszuges bilden. Besonders deutlich

müssten sie gerade umgekehrt den tiefsten Straten in höherem Masse zu kommen und der Höhe zu sich verlieren; was mit aller Erfahrung im schroffsten Widerspruche steht.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

tritt sie bei Longarone hervor, wo die, aus dem Piavethale emporsteigenden Schichten des Ammonitenkalks sich unter die gewaltigen Dolomitenmassen des Monte Duranno und überhaupt der Gebirge von Perarolo und Cadore verlieren.

Einer sehr differenten Schichtenfolge begegnen wie an den nördlichen und östlichen Abhängen des Beckens am Agordo und an den Ufern des Maë im Zoldianschen, wo aus den Lagen des rothen Sandsteines und des Muschelkalks sich eben so allmälig, wie dort der Crinoidenkalk, dunkel gefärbte, grünsteinartige, einem Basaltuffe ähnliche Straten entwickeln, welche in ununterbrochener Reihenfolge zu den höchsten Puncten (zwischen 7000 und 8000 Fuss über die Meeresfläche) emporsteigen und hier von dem nämlichen Polyparienkalke und dem Dolomite, der den Ammonitenkalk deckt, in tausend bis zweitausend Fuss hohen Wänden (Kämmen, Spitzen) übergriffen werden, mit den untersten Schichten dieser Kalkbildungen wechsellagern und überhaupt Spuren ihres Daseins bis zu den höchsten Höhen tragen.

So wird namentlich jenes Lager von Buchenstein, aus welchem der grössere Theil der sogenannten St. Cassianer Versteinerungen herrührt, in einer Höhe von 7300 Fuss über dem Meeresspiegel durch eine 10 bis 20 Meter mächtige Bank von dolomitreichem Asträenkalk theilweise von dem tieferen, an 1000 Meter mächtigen Dolerittuffe getrennt ohne jedoch den Zusammenhang mit diesem letzteren an allen Orten zu verlieren; während die trennende Kalkschichte am Passo di Chiumena und ai tre sassi mit dem Polyparienkalke und dem Dolomite der Kämme ai sette sassi u. s. f., welche 300 bis 500 Meter hoch das nämliche Petrefactenlager decken, ebenfalls direct zusammenhängt.

Der gleiche dolomitische Kalk und der nämliche Dolomit, mit den gleichen, glimmerigen, rothen Mergeln lagern über den Schichten des Ammonitenkalkes und über jenen des Dolerittuffs, dessen jüngste Glieder bereits in diesem Kalke eingelagert erscheinen, so dass sie schon aus diesem Grunde den jüngsten Bildungen der Centralalpen zugezählt werden müssen. Sieht man ferner wie der Ammonitenkalk zwischen dem Monte Celo (Corno di Valle) und der Croda di Moscosin sich auf der einen Seite unter den Dolomit der erstgenannten Spitze verliert, auf der anderen aber den, weit höher hinansteigenden St. Cassianer Schichten am Passo di Pram-

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

per zufällt; wie bei Longarone der Ammonitenkalk die tiefsten Puncte des Thales einnimmt, sich gegen Norden unter die Dolomite der cadoriner Gebirge verliert, die mit Dolerittuffen wechsellagern; wie man, höher hinaufsteigend, dem Cephalopodenkalke bis hinter Peitelstein (Podestagno) nicht wieder begegnet und ihn erst im Val di Travernanze und noch ausgezeichneter im Val di Fanis, von Dolomit überlagert, von Dolerittuff rings umschlossen und hoch überragt, wiederfindet; untersucht man endlich die Zusammensetzung dieses letzteren genauer und sieht am Monte Pelmo und am Monte Zuel die höheren Straten desselben in grosser Menge Kalk- und Feuerstein-Fragmente einschliessen, welche zweifelsohne dem Ammonitenkalke angehören, so dürfte es augenfällig erscheinen, dass wenigstens die höheren Ablagerungen des Dolerittuffs für jünger als die Schichten des Ammonitenkalkes gelten müssen.

Es findet sich aber noch ein anderer, meines Bedünkens wichtigerer und sicherer Anhaltspunct für die Bestimmung des relativen Alters dieser Gesteinsbildungen, den die Genesis der Dolerittuffe darbiethet, welche eben so klar vor Augen liegt, als es beim rothen Sandsteine der Fall ist, dessen Entwickelung aus dem rothen Porphyre und aus dem Glimmerschiefer niemand in Zweifel ziehen kann, der einen, wenn auch nur flüchtigen Blick auf die Alpenbildungen warf.

Die Dolerittuffe hängen so innig mit dem Melaphyre, oder eigentlich den Augitgesteinen der Alpen zusammen, sie entwickeln sich so allmälig aus denselben, dass eine scharfe Trennung beider Gesteinsformen — d. h. der ursprünglichen, krystallinischen und der secundären, durch Absatz gebildeten — ganz unausführbar erscheint und es noch keinem Geognosten gelang die Gränze mit Bestimmtheit zu bezeichnen, an welcher die ursprüngliche Bildung aufhört und die Sandsteinbildung beginnt, ganze Gebirgskämme vielmehr noch gegenwärtig von dem Einen für Melaphyr (Diorit. Grünstein u. dgl.) von Anderen für Tuff oder Sandstein gehalten werden.

Man findet an der Malgonnera und am Lago di Alleghe sehr häufig Stücke von krystallinischem Gefüge, die in grünlicher, oder röthlicher Feldspathmasse wohl ausgebildete Augitkrystalle einschliessen und nothwendig für Augitporphyr gelten müssten, wenn nicht auf den ebenen Flächen derselben ausgezeichnete Exemplare von Halobia Lommelii und Farenabdrücke sichtbar würden und die

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

dünnenblättrige (wenige Zoll mächtige), mit Kalk- und Mergellagen wechselnde Schichtung derselben die secundäre Bildung oder Entstehungsweise bewiese. —

Die Augitporphyre werden nun von allen Geologen für eines der jüngsten Gebilde der Alpen gehalten und es ist bekannt, wie namentlich Leopold v. Buch es für erwiesen annahm, dass sie sämmtliche Kalkbildungen bei ihrem Emporsteigen bereits vorfanden und diese an den Puncten des Contactes in Dolomit umwandelten.

Wäre diese Ansicht richtig, so könnte man keinen Augenblick in Zweifel über die Stellung sein, welche der aus den Trümmern des Melaphyrs gebildete Sandstein in der Reihenfolge der Alpensedimente einnimmt und er müsste nothwendig für das jüngste und letzte Glied derselben gelten. Wirklich durchbricht auch der Augitporphyr theils in Gangform, theils in gewaltigen kuppigen Massen und Kegeln alle Gesteinsformen der Alpen, indem er sich selbst und die durchbrochenen Gesteine mit seinen eigenen Fragmenten und Conglomeraten deckt; er wird aber auch selbst wieder von Melaphyren ähnlicher Zusammensetzung durchbrochen, die zum Theil höher hinaufranken und die Ablagerung neuer Tuffschichten veranlassten, während sie sich mit Trümmern des älteren Gebirges mengen; so dass das, was man vernünftiger Weise schon *a priori* voraussetzen sollte: dass nämlich die Bildung der Augitgesteine nicht das Ergebniss eines Momentes oder eines kurzen, in enge Gränzen gebannten Zeitraumes war, sie vielmehr eine Folge wiederholter, in weit von einander abstehende Zeiträume fallender Eruptionen sei, auch durch die Erfahrung vollständig nachgewiesen wird.

Die Gränzen dieser Eruptionsperiode können nun allerdings so weit auseinander gerückt sein, dass sie mehrere geologisch verschiedene Formationen umfassen oder einschliessen, und es müssten in diesem Falle nothwendig, als Folge des fortwährend durch wiederholte Hebungen und Durchbrüche bewegten Bodens, die abenteuerlichsten Verwickelungen und Ueberstürzungen aller, sich mittlerweile ablagernder Sedimentbildungen sichtbar werden; was — wie bekannt — auch wirklich der Fall ist.

Dass Melaphyr lange nach Ablagerung des Ammonitenkalkes emporstieg, lehrt der Augenschein, da nicht allein die Augitgesteine der Malgonnera im Canal del Biois, so wie jene vom Lago di

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Alleghe Fragmente dieses Kalkes und seiner Petrefacte genau so einschliessen, wie es bei den Tuffen des Monte Pelmo der Fall ist, sondern Melaphyrgänge auch an mehreren Orten den Ammonitenkalk durchsetzen und da nun diese Gänge schlechterdings nicht älter sein können, als die von ihnen durchsetzten Schichten, die aus ihren Fragmenten bestehenden Gesteine aber jedenfalls später entstanden sein müssen, stellt sich ganz unläugbar das jüngere Alter dieser letzteren (zu denen auch die St. Cassianer Schichten gehören) heraus. Ich konnte dabei bei dem nachweislichen Zusammenhange der höchsten Straten des Dolerittuffs mit den tiefsten und bei der Gleichartigkeit ihrer Zusammensetzung keinen Anstand nehmen, die ganze Gruppe dieser Gesteine, als zusammengehörend, auch in eine Formation zusammenzufassen, alles das, was von einigen Gliedern derselben ganz gewiss Geltung hat, auf alle auszudehnen und sie sämmtlich, als auf die Ammonitenkalke folgend, in der Reihe der Alpenbildungen aufzuführen.

Nachdem jetzt jedoch Bergrath v. Hauer die paläontologische Uebereinstimmung des Crinoidenkalkes mit dem Dolerittuffe nachwies, welche beide sich, wie früher bereits bemerkt ward, auf gleiche Weise aus den Straten des Muschelkalkes entwickeln, müssen wir nothgedrungen das erste Auftreten der Melaphyre — somit den Anfang der Tuffablagerung — in die letzte Zeit der Bildung des Posidonomyenkalkes setzen, die Fortdauer des Processes aber, mit grösseren oder geringeren Unterbrechungen, bis zum Schlusse der äussersten Dolomitablagerungen für erwiesen halten, so, dass die Bildung des Ammonitenkalkes in diese Eruptionsperiode hinein fällt, ihr zwar die Ablagerung des Crinoidenkalkes im Val Imperina und der dunklen Straten von Dont voranging, die Schichten von St. Cassian aber und überhaupt die jüngsten Glieder dieser Tuffbildungen auf sie folgten.

Am Schauplatze immerwährender Bewegung konnte natürlich keine regelmässige Aufeinanderfolge der Schichten Statt finden (wenn man gleich annehmen kann, dass wiederholt Zeiten der Ruhe eintraten) und es musste sich die vor Augen liegende Erscheinung zerrissener, wenig mächtiger, mannigfach verborgener und geknickter, unzusammenhängender Lagen dieses Kalkes ergeben, während am Saume der Alpen und überhaupt dort, wo die Melaphyre nicht unmittelbar störend eingriffen, ein regelmässigerer

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Aufbau und eine ruhigere Ablagerung der Schichten möglich ward, und wirklich Statt fand.

Werfen wir nun die Frage auf, wie es sich mit dem paläontologischen Charakter der Alpenbildungen, vom ersten Emporsteigen der Melaphyre an bis zu den höchsten Ablagerungen des Dolomites hinauf verhalte, und in wie weit dieser uns die Befugniss zu einer Trennung der aus anderen Gründen nicht trennbaren Schichtenreihen gebe, so lernen wir aus den vorliegenden Arbeiten des Bergrathes v. Hauer, dass eine solche Trennung nicht Statt finden könne, dass vielmehr der ältere, dem Ammonitenkalke zur Basis dienende Crinoidenkalk und die höchsten Schichten von St. Cassian die gleichen Petrefacte enthalten, dass sie demnach alle zu einer und derselben Formation gehörten. Es folgt daraus unmittelbar, dass, wenn jene Schichten Muschelkalk oder Keuper sind, auch der (zwischen ihnen liegende) Ammonitenkalk keineswegs Oxfordthon, sondern Muschelkalk sei, dass aber umgekehrt dann, wenn der Ammonitenkalk erwiesen jurassisch ist, auch die Dolerittuffe sammt dem Crinoidenkalke für Jurabildungen gelten müssen.

Fassen wir das Vorausgelassene zusammen und sehen wir die krystallinisch massigen Gesteinsformen der Alpen als plutonischer Entstehung an, so müssen wir die Bildung der Gebirgskette für das Resultat einer langen Reihe von Eruptionen halten „deren jede (so ferne sie submarin war) zu besonderen secundären Ablagerungen Veranlassung gab, welche ihren Charakter in dem Masse änderten, in welchem die emporsteigenden Gebilde eine andere Zusammensetzung zeigten. Es wird dabei schon *a priori* klar, dass ein unter dem Meeresspiegel erfolgendes Emporsteigen feurig-flüssiger Massen im ganzen Umkreise der Bewegung eine andere Temperatur des Wassers und eine Sättigung desselben mit anderen Stoffen, als früher der Fall war, herbeiführen musste, wodurch einem grossen Theile der an jenen Orten lebenden Organismen die nothwendigen Lebensbedingungen entzogen wurden, während andere Thierformen gerade in diesen Veränderungen die ihrigen finden konnten und dann an die Stelle der früheren (aussterbenden) traten, ohne dass dieser Wechsel weit über die Gränzen des Eruptionsgebietes hinausreichen konnte.

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Allerdings ist es höchst wahrscheinlich — und alle unsere Erfahrungen sprechen dafür — dass die ganze Erdoberfläche von dem Momente an, in welchem sie fähig ward organisches Leben zu beherbergen, wesentlichen, die Temperatur, die Zusammensetzung und überhaupt die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens, des Meerwassers und der Atmosphäre betreffenden Veränderungen unterlag, die ihrerseits wieder eine Veränderung der auf ihr lebenden organischen Wesen zur nothwendigen Folge hatten; doch konnten alle diese Veränderungen wohl nur allmälig eintreten und es ist denkbar, dass gewisse Thier- und Pflanzenformen sie alle überdauerten, indem sie dabei ihre ursprüngliche Gestalt und jene ihrer Organe entweder beibehielten, oder solche dem Wechsel der Bedingungen ihrer Existenz anbequemten. Allen übrigen, oft plötzlichen Aenderungen des paläontologischen Charakters der Formationen käme darnach nur locale Bedeutung zu und sie fänden ihre Erklärung in den oben angedeuteten localen Umwälzungen.

Herr Dr. A. Schmidl übergab nachstehende Mittheilung welche er im Auszuge vortrug.

Beitrag zur Höhlenkunde des Karst.

Bei den letzten Häusern des Marktes Ober-Planina in Krain führt eine Fahrstrasse hinab zum Poikflusse, und an demselben aufwärts gelangt man nach 800 Klft. zu der unter dem Namen „Kleinhäusler Grotte" auch „Unzhöhle" bekannten aber bisher noch nicht untersuchten Höhle. Der Weg zu derselben führt unterhalb dem noch stehenden, runden Thurme der zerstörten Burg Kleinhäusel vorüber, und zu mehreren Mühlen, an deren letzter, im Besitze des Herrn Jos. Obresa, die Fahrstrasse endet. Ueber das Mühlfluder gelangt man zu einem Teich, an dessen linkem, östlichem Ufer man bei trockenem Wetter über die Wehre und auf dem Damme des Mühlgrabens gehen kann, ausserdem aber sich eines Schiffes bedienen muss, um über den schönen spangrünen Wasserspiegel hinüber zu kommen.

Von drei Seiten bilden Wald, Berge und Felsen, im Hintergrunde aber eine fast senkrechte Kalkwand von 35 Klft. Höhe, an deren Fuss die Höhle sich befindet, eine so romantische Scenerie, wie wenige Höhleneingänge aufzuweisen haben. Das schöne Bild wird

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

vollendet durch einen kleinen Wasserfall, mit welchem die zum Theil künstlich geschwellte Poik aus der Höhle heraus in den Teich sich stürzt.

Die Mündung der Höhle ist 14 Kl. breit, 10 hoch, erweitert sich nach innen sogleich und bildet einen ausgezeichnet schönen Dom, von etwa 15 Kl. Höhe. Am westlichen, linken Ufer des Flusses reichen die Wände schroff bis auf den Grund herab, am rechten kann man an 100 Kl. vorwärts gehen, wo dann auch die rechte Wand in den Fluss hineintritt.

Bis hierher gelangen gewöhnlich die Besucher, deren aber die Höhle vordem nicht viele zählte; die Strömung, welche hier ziemlich stark ist, und das Tosen der weiter einwärts liegenden Wellenbrecher schreckte die meisten zurück. Jetzt befindet sich ein von mir errichteter solider Steg daselbst; bei ausserordentlich kleinem Wasserstande genügt jedoch ein langes Brett, um den Fluss zu übersetzen, und so drangen einzelne Naturfreunde auch früher noch etwas weiter vor. Der Fluss kömmt unter einem Felsenbogen hervor, wo die Strömung noch heftiger ist, und nur mit grösster Anstrengung ein Kahn aufwärts durchgebracht werden konnte. Ursprünglich war diess der einzige Pass in das Innere, aber ein gewaltiger Einsturz erfolgte am linken Ufer, über dessen Trümmer man den Bogen umgehen kann und in den Chorinsky Dom gelangt, von mindestens 30 Kl. Höhe und etwa 20 in der Breite, die grossartigste Partie dieser und wahrscheinlich aller österreichischen Höhlen. Der Trümmerberg selbst, den man zu übersteigen hat, ragt etwa 60 Fuss über den Wasserspiegel hinan; hier wurden vor 20 Jahren römische Münzen gefunden. — Die Decke kann wohl keine grosse Mächtigkeit haben und an der linken Wand sickern beständig Tagwasser durch.

Man gelangt nach 180 Kl. wieder zum Flusse hinab, wo jetzt 2 Schiffe stehen. Die Höhle schliesst sich nämlich hier so vollkommen, dass nur auf dem Flusse ein weiteres Fortkommen möglich ist. Eine starke Strömung bricht aus einem imposanten, regelmässigen Thore von 10 Kl. Höhe, 4 Breite hervor, welches nach einwärts sich immer mehr erweitert und erhöht und in einen See führt, der 40 Kl. in der Länge, 25 Kl. in der Breite hält. Nur am westlichen Ufer findet man einen kleinen Landungsplatz, die Wände steigen sonst überall schroff empor. Hier theilt sich

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

nun die Höhle in zwei Arme, einen westlichen und einen östlichen beide nichts anderes als grossartige unterirdische Canäle, jener, der Adelsberger, dieser der Zirknitzer Arm genannt, nach den Gegenden, als deren Abzüge sie bisher angesehen wurden. Die markscheiderische Aufnahme hat erst nachgewiesen, dass im Ganzen beide südwestlich ziehen; da aber im Anfange sie allerdings nach jenen Richtungen hin sich trennen, so werden sie im Folgenden auch hiernach bezeichnet.

Ein Canal, von 5 Kl. Breite führt in die westliche Höhle; die Fahrt in demselben ist bei kleinem Wasser sehr gefährlich wegen der zahllosen Felsen unter dem Wasserspiegel. Dieser Canal endet aber schon nach 100 Kl. an einem ungeheuren Bergsturze; von First und Ulmen ist eine so gewaltige Masse von Felsblöcken herabgestürzt, dass dieselben einen Trümmerberg von nicht weniger als 100 F. Höhe bilden, an dessen Abhang sich jetzt der Fluss unsichtbar durcharbeiten muss, ähnlich etwa wie die Salza durch ihre „Oefen". Aeusserst beschwerlich ist das Uebersteigen dieses Berges, auf dessen halber Höhe, in einer mit Schlamm erfüllten Mulde, sich eine etwa 12′ breite und 4mal so lange Lache findet, in der sich Proteen aufhalten.

Jenseits des Berges kömmt man wieder zum Flusse, welcher hier ein paar kleine Wasserstürze bildet, deren Tosen man schon diesseits des Berges gehört hatte; bis hierher kam 1849 Herr Cooperator Urbas, weiterhin ist die Höhle vor mir noch von Niemand betreten worden. Nach sehr beschwerlichem Klettern an der linken Wand erreicht man, nach 560 Kl., die Haidinger Grotte, in welcher der Fluss 2 Fälle neben einander von 3 und 4 Fuss Höhe bildet, bei Hochwasser aber Alles unter Wasser setzt und die Grotte ganz ungangbar macht. Der Boden besteht aus ungewöhnlich scharfkantigen, von dem Wasser durchwühlten Klippen, auf welchen man Mühe hat, einen festen Schritt zu gewinnen. Das weitere Vordringen ist selbst bei dem kleinsten Wasserstande nur zu Schiffe möglich, über den oben erwähnten Trümmerberg ist aber der Transport eines Kahnes nicht zu bewerkstelligen; es muss jedes Bret einzeln hinübergeschafft und jenseits der Kahn erst zusammengesetzt werden. Hier ist daher der zweite Hafen, wo auch jetzt ein Schiff steht, das dort gezimmert wurde. Die weitere Fahrt ist äusserst beschwerlich, indem nicht weniger als

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

9 Riffe, deren eines 6½ Kl. lang ist, zu passiren sind, über welche der Kahn gezogen und gehoben werden muss.

Nach 1200 Kl. kommt man zu dem Riffe in der Proteus-Grotte, so benannt nach den so häufig daselbst vorkommenden Olmen, dem tiefsten bisher bekannten Fundort derselben. Der Arm selbst endet zuletzt in einer Rotunde, wo nirgends auch nur eine Spalte in den Wänden zu entdecken war, durch welche das Wasser zuströmt, eben so wenig konnte unter dem Wasserspiegel das Ende der herabreichenden Wand gefunden werden Das Ende dieses Sees liegt 1360 Kl. vom Eingange entfernt. In der südwestlichen Wand jedoch, also in der Richtung des Flusses, gewahrten wir ein Paar kleine Oeffnungen, zu denen wir emporklettern und bemerken konnten, dass uns nur eine dünne Scheidewand von einer zweiten, aber sehr schmalen Kluft trennte.

Am nördlichen Ufer ist ein Landungsplatz an einem Hügel von Schutt und Schlamm, über den man in eine Kluft gelangt, die sich aber bald so verengt, dass man nur kriechend weiter kann; an ihrem Ende führt ein enger Schlott gerade aufwärts, durch den ein heftiger Luftstrom einwärts zieht. Am Eingange dieser Kluft öffnet sich, 6 Klafter über dem Wasser, 3 Kl. über dem Boden, der Seitengang, welcher wegen seiner ausgezeichnet schönen Tropfsteinbildungen das Tropfstein-Paradies benannt wurde. Es führt in einem Bogen gegen die grosse Höhle zurück, und die Schlusswand desselben klingt so auffallend hohl, dass wahrscheinlich eine Fortsetzung eröffnet werden könnte, die mit einem Seitengang in Verbindung zu bringen wäre, welcher bei der Proteus-Grotte sich öffnet. Merkwürdigerweise befinden sich Schlucht und See gerade unter dem weiten Abgrunde Koschieluka, der nahe an dem Wegmacher-Häuschen, fast auf halbem Wege von Planina nach Adelsberg, dicht an der Strasse, wohl jedem Reisenden aufgefallen ist, und welcher über 20 Kl. tief ist.

Die Tiefe des Flusses beträgt im Durchschnitte 9 Fuss; in der Haidinger Grotte gibt es aber sehr seichte Stellen und bei niederem Stande hält das Wasser, wo es über die Felsenplatten der Riffe in ganzer Breite herabfliesst, nur wenige Zoll. Bei allen Krümmungen findet sich jedoch eine grössere Tiefe, bis zu 18′; der letzte See aber hat 35 bis 43 Fuss Tiefe.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

In der Regel strömt der Fluss in einem Canal von 8—10′ Breite mit grösstentheils senkrechten Wänden; nur an wenigen Stellen kann man über die Uferfelsen einige Klafter weit klettern. Ausgezeichnet ist die Höhe dieses Höhlenarmes, welche meistens 10—12 Kl. beträgt, oft aber 20 und im Chorinsky Dome sogar an 30 Kl. erreicht und nirgends unter 8 Kl. herabsinkt. Die Linien des höchsten Wasserstandes sind deutlich wahrnehmbar; wir fanden sie meistens 2 bis 3 Kl. über dem Spiegel, in den engeren Stellen aber auch bis 4 Kl. hoch. Die Temperatur des Wassers zeigte am 5. Sept. in der Haidinger Grotte 10,5, in der Proteus Grotte eben so viel, in dem letzten See aber nur 9; die Luft an den genannten Orten hatte 9° R.

Bei weitem merkwürdiger und grossartiger ist aber der östliche Arm der Höhle von Planina. Von dem ersten See gelangt man nach 60 Kl. zu einem Wasserfall von 10 F. Höhe, dessen Tosen schon ausser dem Seethore vernehmbar ist. Durch eine enge Spalte kann man vor demselben am linken Ufer durch die Felsen sich aufwärts zwängen und hat hier einen ähnlichen Trümmerberg zu übersteigen wie in dem Chorinsky Dome, über welchen man den Wasserfall umgeht. Wieder zum Wasser hinab gelangt, folgt man ihm nur eine kurze Strecke zu einem gewaltigen Einsturze, unter dessen Trümmern dasselbe verborgen herabrauscht. Sehr beschwerlich ist die Wanderung an diesem Trümmerberge und dann über die Felsblöcke, welche das Flussbett überlagern und über welche man wieder auf das rechte Ufer gelangt, wo man den Fluss abermals erreicht und im „Rudolfshafen" 2 Schiffe findet. Auch diese mussten daselbst gezimmert werden, weil es unmöglich gewesen wäre einen Kahn hierher zu schaffen; zur Haidinger Grotte ist der Weg doch nur beschwerlich, hieher ist er sogar an manchen Stellen bedenklich. Nur 2 einander bald folgende Riffe hat man weiterhin in diesem Ost-Canale zu passiren; von dem obersten aber fährt man ungehindert 1140 Kl. weit und hat auch mit weniger verborgenen Klippen zu kämpfen.

Auf 920 Kl. Länge vom Wasserfall kömmt man zu einer 10 Kl. langen Stelle, wo die Decke sich so tief herabsenkt, dass man nur im Kahne liegend darunter weg zu kommen vermag; durch einen zweiten aber kürzeren solchen Pass gelangt man endlich in eine nur 10′ hohe Grotte, wo die Hinterwand sich aber so tief herab

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

senkt, dass die weitere Fahrt unmöglich wird. Auch hier sieht man aber, wie in der Adelsberger Höhle, ziemlich weit unter dem Felsen einwärts und das Wasser strömt merklich entgegen. Dieser Endpunct ist 1580 Kl. vom Eingange entfernt, vom Mittelpuncte des Sees 1340 Kl.

Auf der ganzen Strecke über das obere Riff hinaus ist ein einziger Landungsplatz; nur an 2 Felsengruppen ist es möglich auszusteigen, um das Schiff auschöpfen zu können, sonst sind auch hier die Wände überall äusserst schroff.

Keine Beschreibung vermag die Grossartigkeit dieses Canals wiederzugeben, der bisher ganz unbekannt war. Er ist in jeder Beziehung bedeutender als der westliche, den er auch, abgesehen von den niederen Passagen, in den Dimensionen übertrifft.. Das Wasser ist fast durchgehends 3 Klafter tief, im niederen Durchgange sogar 5. Die Temperatur des Wassers war am 9. Sept. nur 7° R. und zwar gleichermassen im Rudolfshafen und am Endpuncte; die Luft hatte an beiden Orten 8°. — Die Breite des Canals beträgt durchschnittlich gegen 10 Kl., die Höhe eben so viel; hinter dem ersten Wasserfalle ist aber ein Dom, der auch nicht weniger als 20 Kl. Höhe erreicht.

Die Höhlen befinden sich in dem älteren Karstkalk, der beim Reiben oder Schlagen einen starken bituminiösen Geruch verbreitet. Die Schichten verflächen am Eingange rechtsinnisch mit dem Gebirgsgehänge, streichen nach hora 17 und haben einen Neigungswinkel von 10 — 12, selten von 15 Grad. Die Schichtung ist ziemlich regelmässig; weiter einwärts aber weniger bemerkbar; Die Trümmer, welche vom First oder von den Seitenwänden herabgestürzt sind, erreichen oft die Grösse mehrerer Kubikklafter. Versteinerungen fanden wir bisher nicht. Kalksinter- und Tropfsteinbildungen sind nicht so häufig wie in der Adelsberger Grotte, aber die vorhandenen dafür von colossaler Grösse, Gebilde von 5—6 Kl. Höhe, 3—4 Breite und durch frappante Gestalten ausgezeichnet. Am Ende des ersten westlichen Canales steht die von mir benannte „Isis-Säule", deren Aehnlichkeit mit einer menschlichen Gestalt so unverkennbar ist, dass nach dem Ausspruche Freyer's, der mich auf einer der Excursionen begleitete, keine andere Höhle in Krain dergleichen aufzuweisen hat.

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Im östlichen Arme ist eine Stalaktiten-Säule dadurch ausgezeichnet, dass sie tief unter den Wasserspiegel hinabreicht.

Die vordere Abtheilung der Adelsberger Grotte, der sogenannte grosse Dom, wird bekanntlich von der Poik quer durchströmt, indess die eigentliche Grotte etwa 10 Kl. höher liegt. Folgt man dem Flusse abwärts, so erreicht man schon nach 400 Kl. das Ende des Canales, indem die Decke sich stellenweise bis zur Berührung auf den Wasserspiegel herabsenkt. Im Kahne liegend und brennende Körper abwärts treiben lassend, sieht man aber deutlich, dass weiter einwärts die Decke sich wieder hebt. Die Höhle ist fast gleichmässig 8 Kl. breit, 4 hoch.

Im Ganzen ist der unterirdische Lauf des Poikflusses 1760 Kl. untersucht, davon 400 Kl. auf die Adelsberger, 1360 auf die Planiner Höhle kommen. Die Entfernung der Höhlenmündungen von Adelsberg und Planina beträgt nach der Generalstabskarte in gerader Linie 3000 Kl., der Zwischenraum von den entdeckten Endpuncten der Höhle, welcher demnach noch zu durchforschen ist, beträgt also schwerlich mehr, als das bereits Vermessene. Zwischen den entdeckten Endpuncten der Poikhöhle von Adelsberg und des östlichen Planina-Armes liegen sogar nur 1560 Kl.

Der Höhenunterschied zwischen dem Wasserspiegel der Poik in der Höhle von Adelsberg und Planina beträgt 120 Fuss. Die Planina-Höhle fällt vom letzten westlichen See bis zur Mündung 58′; auf die noch unbekannten 1240 Kl. kömmt daher ein Fall von 62 Fuss, so dass ein geringeres Gefäll im oberen Theile vorauszusetzen ist, da der noch unbekannte Lauf des Flusses gewiss nicht gerade Linie hält und daher länger als 1240 Klft. sein wird.

1000 Kl. vom Eingang der Adelsberger Grotte nördlich liegt die Magdalena-Grotte, durch welche die Poik strömen soll, wie man allgemein annimmt. Meine Untersuchungen haben aber herausgestellt, dass diess nicht der Fall ist. Ich vermuthe, dass die Poik östlich von dieser Grotte vorbeiströmt und zwar in einem tieferen Niveau; nur bei Hochwasser wird der Grund derselben überfluthet und das Wasser, welches man gewöhnlich in derselben trifft, ist vollkommen stagnirend. Korkstöpsel, an Federkiele gespiesst, welche hineingeworfen wurden, fanden sich wenig-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

stens noch 14 Tage darnach auf derselben Stelle; weder die leiseste Strömung, noch sichtharen Ab- oder Zufluss konnten wir entdecken. Der Tümpel ist nicht über 6 Fuss tief und die grösste Länge der Magdalena Grotte- selbst beträgt nur 137 Klft.

250 Kl. nordöstlich von der Magdalena-Grotte befindet sich aber der bisher unbekannt gebliebene Abgrund Piuka Jama, „Poikhöhle" 35 Kl. tief, an dessen Grunde sich eine 18′ hohe Höhle öffnet, in welcher man wieder das 3—4 Kl. breite Flussbett der Poik trifft, aber nur 186 Kl. verfolgen kann, weil nach aufwärts und abwärts die Decke sich zu tief herabsenkt. Die Richtung geht von Südwest nach Nordost.

Die Identität des Flusses, welcher sich bei Adelsberg unter die Erde stürzt und bei Planina wieder hervorbricht, wurde zwar immer behauptet, aber es ist mir nicht gelungen, ein einziges Factum zu constatiren, auf welches diese Behauptung sich stützen sollte. Alles was man über das Hervorkommen von hineingeworfenen schwimmenden Körpern spricht, ist Fabel; ich habe in Adelsberg 250 Korkkugeln in den Fluss geworfen, von denen in der Höhle von Planina keine einzige zum Vorschein kam, eben so wenig, als später eine Ochsenblase und Korkstöpsel, welche an Federkiele gespiesst waren. Durch die wie Vorhänge unter den Wasserspiegel herabreichenden Felsen im Innern der Höhle mussten diese Körper immer aufgefangen werden.

Ein Hochwasser, welches am 29. August eintrat, brachte die Verbindung der Gewässer zur Evidenz. In der Gegend von Zirknitz hatte es nur unbedeutend geregnet, aber am Nanos, bei Adelsberg, war ein Wolkenbruch niedergegangen. Binnen 6 Stunden stieg in Folge dessen das Wasser in der Mündung der Höhle von Planina um 7′ schneller, als man sich dessen je erinnerte. Sobald der hiedurch abgerissene Steg wieder hergestellt war, eilte ich zu dem ersten See, und die strenge Demarcationslinie, welche in demselben das trübe Wasser bildete, das aus dem westlichen Arme kam, die bedeutende Strömung in diesem und das unveränderte Niveau im östlichen Arm bewies, dass der erstgenannte wirklich ein Canal ist, welcher den Gewässern von Adelsberg her zum Abzuge dient.

Damit ist jedoch keineswegs gesagt, dass der östliche Arm nicht auch dem unterirdischen Laufe der Poik angehöre, ja es ist

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

sogar möglich dass derselbe das eigentliche Flussbett sei, in wiefern er jenem Flusse, der bei Adelsberg sich in die dortigen Höhle stürzt, zum unterirdischen Canale dient. Vor jenem Hochwasser hatte es bei Adelsberg selbst und am Flusse aufwärts nicht übermässig geregnet, und der Fluss selbst war bei seinem Eintritte in die Höhle keineswegs sehr angeschwollen; da nun anzunehmen ist, dass eine bedeutende Wassermenge in den zahllosen Sauglöchern und Seitencanälen der Höhle sich verlieren muss, ehe es in dem unterirdischen Laufe eine grosse Strecke zurücklegt, so steht das unveränderte Niveau im östlichen Arme gerade in keinem Widerspruch mit der Annahme, dieser Arm sei das eigentliche Flussbett. Der Nanos liegt westlich von Adelsberg, und es ist mehr als wahrscheinlich, dass der Niederschlag an seinem östlichen Abhange und die Wasseradern der ganzen Gegend zwischen dem Nanos und Travnik sich gleichermassen unterirdisch sammeln, und der westliche Arm der Planina-Höhle kann sehr wohl der Canal für diese Gewässer sein, ohne von der Poik selbst gefüllt zu werden. Daher hat jenes Hochwasser auch hauptsächlich auf diesen Arm gewirkt, weil die Hauptregengüsse westlich und nordwestlich von Adelsberg bei Kaltenfeld statt fanden. In seinen letzten 200 Klaftern wendet sich der westliche Arm entschieden gegen Kaltenfeld, indess der sogenannte östliche, gerade die Richtung gegen die Adelsberger Poik einhält, und überhaupt um 800 Klafter südwestlicher vordringt als jener. Ja man würde vielleicht der Wahrheit am nächsten kommen, wenn man den westlichen Arm nur für den Sammelcanal des Travnik selbst ansehen wollte. Bei der ausserordentlichen Zerklüftung des Karst ist ein verhältnissmässig nicht sehr ausgebreiteter aber plötzlicher und starker Regenguss gewiss im Stands ein entsprechendes Anschwellen der unterirdischen Gewässer zu bewirken, da ein solcher Niederschlag rasch durch die Klüfte nach Innen vordringt, was bei einem feinen, wenn auch länger anhaltenden Regen allerdings nicht der Fall sein wird. Von der Schnelligkeit, mit welcher der Niederschlag durch das Gestein sich seinen Weg bahnt, überzeugte ich mich bei der berühmten Felsenbrücke von St Kanzian, zwischen Planina und Zirknitz. Ein plötzlich hereinbrechendes Gewitter nöthigte uns unter dem Bogen Schutz zu suchen und wir hatten uns kaum eine Viertelstunde gelagert, als ein zolldicker Wasserstrahl, der über

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

unsern Köpfen aus einer Ritze hervorbrach, uns nöthigte, den Platz zu wechseln. Eine Stunde nach dem Ausbruche eines Gewitters über Planina war in der Höhle die Traufe schon so stark (wo früher durchaus keine existirte), dass sie den aus der Höhle Heimkehrenden ein Grubenlicht auslöschte. Entschieden könnte die Frage nur bei Gelegenheit eines anhaltenden Gewitters werden, welches unmittelbar im Adelsberger Poikthale beobachtet würde; wenn dasselbe ein Steigen des östlichen Armes zur Folge hätte, ohne dass das Niveau des westlichen sich ändert, so dürfte wohl kein Zweifel sein, dass jener das eigentliche Flussbett der Poik sei.

Interessant wäre es bei einem Anschwellen des westlichen Armes die Stellen zu beobachten, wo in demselben das Wasser hereinbricht, da ich — wie erwähnt — in dem letzten tiefen See durchaus keinen Zufluss bemerken konnte. Uebrigens ist das Befahren des Canals bei Hochwasser sehr gefährlich; in der trüben Fluth kann man die zahlreichen Felsen unter dem Wasserspiegel nicht sehen und bei der heftigeren Strömung schlägt der Kahn nur zu leicht um; im östlichen Arm, der viel weniger Klippen hat, wäre nur die starke Strömung zu überwinden.

Uebrigens wird nur eine Untersuchung des Canales selbst, nach Sprengung der die Schiffahrt hindernden von der Decke herabreichenden Felsenvorhänge die Frage evident lösen, denn wie viele Verzweigungen mögen diese Höhlen haben? wofür die Adelsberger trockene Grotte den besten Beleg bietet. Sehr wahrscheinlich dürften in den noch ununtersuchten Räumen grosse Reservoirs, unterirdische Seen sich befinden, in denen die Hochwässer aufgestauet werden; ausserdem lässt sich das so rasche Anwachsen und dann längere Zeit auf gleicher Höhe sich erhaltende Hochwasser an der Mündung nicht erklären, da die Verschüttungen des Flussbettes in dem bisher erforschten Theile allein diese Stauung nicht erklären können.

Sehr zu wünschen wäre die Aufstellung von Pegeln an der Ein- und Ausmündung dieser verschwindenden Gewässer, deren vergleichende Beobachtung, namentlich auch mit Berücksichtigung der Temperaturen, überraschende Aufschlüsse über die so merkwürdigen hydrographischen Verhältnisse des Karst geben würde.

Dass der östliche Arm der Höhle von Planina ein Ableitungscanal des Zirknitzer Sees sei, glaubten die früheren Besucher,

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

weil aus dem ersten See, wo beide Arme sich theilen, seine Richtung allerdings anfangs eine östliche ist; ich habe bereits angegeben, dass dieser Arm entschieden gegen Adelsberg zuführt. Einen Abfluss des Zirknitzer Sees glaube ich aber in den Quellen des ½ St. südöstlich von Planina gelegenen Mühlthales gefunden zu haben. Das Mühlthal ist eine schmale Bucht, nur 300 Kl. tief sich zwischen zwei Hügeln einwärtsziehend, an seinem obern Ende 650 Kl. östlich von der Mündung der Höhle von Planina entfernt. An der linken Thalwand (dem Laufe des Wassers entsprechend) entspringen auf einer Strecke von nur 26 Kl. nicht weniger als 31 Quellen, deren die meisten jede ein Mühlrad treiben könnten, und nur desshalb unbenützt abfliessen, weil sie zu dicht an einander liegen; 20 derselben trocknen aber im August ganz aus.

Die merkwürdigste ist die stärkste und vorletzte, welche das Werk des H. G. Obresa treibt und unter der Kalkwand unmittelbar hervorbricht. Diese Felswand stauet aber jedenfalls das Wasser zurück, welches innerhalb bedeutend höher stehen muss, denn es bricht am Fusse des Felsens mit grosser Gewalt stossweise sprudelnd und perlend hervor. Wahrscheinlich befindet sich im Innern ein bedeutendes Reservoir und mit Recht hat der Besitzer jede Sprengung unterlassen, die nur eine natürliche Wehre zerstört haben würde. Zu- und Abnahme dieser Quelle ist unbedeutend, und mit unveränderlicher Klarheit springt die krystallhelle, köstliche Fluth.

Alle diese Quellen nun haben eine fast gleiche Temperatur, und zwar eine höhere als die Poik bei ihrem Austritt aus der Höhle von Planina. Im Mittel von 5 Beobachtungen zeigte die Obresa-Quelle 11°, 4 R., indess das Wasser in der Höhle von Planina 10°, 8 nie überstieg, der östliche Arm wie erwähnt nur 7° R. hatte. Das Mühlthalwasser muss auf seinem Laufe daher viel öfter und länger mit der atmosphärischen Luft in Berührung gekommen sein als die Poik; und in der That ist diess der Fall, wenn man den vorausgesetzten Zusammenhang desselben mit dem Zirknitzer See auf der Karte verfolgt.

Der Bach, welcher bei St. Kanzian hervorbricht und bald wieder verschwindet, gilt allgemein für einen Abfluss des Zirknitzer Sees, und zwar vermittelst der grössten Abzugshöhlen, der beiden Karlouza. Die Karlouza wurde 1847 durch eine Expedition

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

untersucht, bestehend aus dem Adelsberger Kreisingenieur, dem Hrn. Jos. Obresa und dem Richter (Zupan) von Unter-Seedorf, Gregor Kebe. Der Kahn war aber zu schwer und sie konnten nicht weit vordringen; mit einem leichteren Kahn will später Kebe an 250 Kl. nordwestlich vorgedrungen sein. In dieser Richtung bricht der Rak-Bach, 1500 Kl. vom See, bei den St. Kanzianer Sägemühlen aus der bekannten pittoresken Felshöhle zu Tage und niemand zweifelt daran, dass es dasselbe Wasser sei, welches durch die Karlouza aus dem See abfliesst. Der unternehmende Kebe hat nach jener Untersuchung seinen Kahn auch hieher geschafft und ist von der Selzacher Sägemühle nach seiner Angabe über 400 Kl. weit aufwärts vorgedrungen. In soferne wäre vom unterirdischen Laufe dieses Baches fast die Hälfte bereits gekannt und auch hier endete die Untersuchung beiderseits an den auf den Wasserspiegel herabreichenden Felswänden. Von der erwähnten Sägemühle nun fliesst der Bach gegen 800 Kl. lang durch ein freundliches Wiesenthal, dann unter dem Felsenbogen von St. Kanzian hinweg und stürzt sich abermals in eine Höhle; dieser Punct ist aber nur mehr 2000 Kl. von den Quellen im Mühlthal entfernt. Am 14. Sept. um 5 Uhr Abends nach einem Gewitter zeigte die Luft 13° R., der Bach bei seinem Hervorbrechen aus der oberen Sägemühle 12,3 in der Mitte des Wiesenthales nächst den beiden Kesseln 15,2, und in den Kesseln selbst hatte das Wasser sogar 15,4 und 15,8; vor Ausbruch des Gewitters fand ich unter dem Felsenbogen von St. Kanzian sogar 16°. Aus diesen hohen Temperaturen erklärt sich auch die grössere Wärme der Mühlthal-Quellen, welche in keiner zu grossen Entfernung liegen. Dass dieselben jedenfalls gemeinschaftlich einem unterirdisch strömenden Wasser angehören, beweiset der Unterschied ihrer Temperatur mit jener einer unbedeutenden Quelle, welche gleich zu Anfang des Mühlthales bei dem Sozier Gute sich findet, und nur 8,6° R. hat, daher sie von den Anwohnern auch vorzüglich als Trinkwasser geschätzt wird.

Wollte man nicht annehmen, dass der Rak-Bach im Mühlthale zu Tage bricht, so würde man zu der Annahme genöthigt werden, dass sein Wasser in dem östlichen Arm der Planina-Höhle erscheint, denn in der ganzen Umgegend findet sich kein anderes aus Höhlen hervorkommendes Gewässer. Die Entfernung des Punc-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

tes, bis zu welchem ich im östlichen Arme vorgedrungen bin, von der St. Kanzianer Höhle beträgt zwar auch nur 2000 Kl., aber die Temperatur jenes unterirdischen Flusses von nur 7° R. scheint mir für diese Entfernung zu gering, als dass das Gewässer identisch mit dem St. Kanzianer sein könnte, welches bei seinem geringen Falle in dem Wiesenthale so bedeutend erwärmt wurde.

Was den ferneren Verlauf des Poik - Unzflusses betrifft, so verliert sich derselbe, 3000 Kl. nördlich, nach seinem Austritte aus der Kleinhäusler Grotte hinter dem Dorfe Jacobovitz abermals in den Felsen. Durch die Thalmulde von Planina bildet er aber so zahlreiche Serpentinen, dass sein eigentlicher Lauf wohl an 6000 Kl. misst.

Das Wasser verschwindet an dem bezeichneten Orte durch zahlreiche kleine Ritzen und Klüfte, bei hohem Stande, wenn das ganze Thal unter Wasser steht, fliesst es aber in 2 höher gelegene Höhlen ab. Die erste ist 12′ über dem Flussbette, die zweite grössere liegt 20′ hoch; die Mündung der letztern ist 8′ hoch, 12′ breit, wir konnten sie aber nur 10 Kl. weit verfolgen, da sie mit Sägeklötzen und Holzwerk aller Art vertragen ist. Man ist früher in derselben auch nur 20 Kl. weit, bis zu einem Abgrunde vorgedrungen. Hier wäre demnach der Anfang jener unterirdischen Canäle, in welchen der Poik-Unzfluss 5000 Kl. unter der Erde zurücklegt um dann bei Oberlaibach als Laibach-Fluss zum zweitenmale zu Tage zu kommen. Sobald der Fluss aber an der Westseite der Mulde von Planina den felsigen Abhang der Thalwand erreicht, beginnt auch sogleich sein Verschwinden durch eine grosse Anzahl von Sauglöchern, die sich daselbst vorfinden, dergestalt, dass er an seinem Endpuncte hinter Jakobowitz bereits $^9/_{10}$ seiner Wassermasse verloren hat. Von dem Orte, wo der Fussteig von Eibenschuss an den Fluss herabführt, zählt man auf einer Strecke von 56 Kl. allein 10 Stellen, wo man das starke Gurgeln hört, mit welchem sich das Wasser in die Felsenlöcher verliert, die unter dem Wasserspiegel, zum Theil auf dem Flussbette selbst sich befinden. Mit wie vielen kleinen Canälen muss der Boden durchzogen sein, und welche Reservoirs müssen sich in der Richtung gegen Oberlaibach unter der Erde finden, um es möglich zu machen, dass daselbst aus wenigen Quellen unmittelbar ein schiffbarer Fluss entspringen könne!

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die vielen Sauglöcher nun sind natürlich nicht hinreichend für den Abzug des Flusses, wenn er nur einige Höhe erreicht hat, und das ganze Thal von Planina wird alljährlich durch die Ueberschwemmungen der Herbstregen in einen See verwandelt, dessen Spiegel sich 18 bis 30 F. über den gewöhnlichen Wasserstand des Flusses sich erhebt. Die Gemeinde von Planina hat im Herbste des Jahres 1850 zwar die Sauglöcher räumen lassen, aber erst wenn eine Untersuchung der Jakobowitzer Höhlen dort den unterirdischen Hauptcanal kennen gelehrt hat, und dieser durch Sprengungen mit dem Flusse in directe Verbindung gesetzt sein wird, erst dann wird diesen Ueberschwemmungen des besten fruchtbarsten Thalbodens ein Ziel gesetzt sein.

Ich kann nicht umhin zu bemerken, wie in Bezug auf den Poik-Unzfluss in unseren geographischen Werken solche Widersprüche und Unrichtigkeiten sich finden, dass man sich billig darüber wundern müsste, wäre man das nicht schon gewöhnt, wenn es sich um vaterländische Landschaften handelt. In der Umgegend kennt man den Namen „Unzhöhle" fast gar nicht, man nennt sie „Kleinhäusler Grotte"; der Fluss der aus derselben herausströmt heisst allgemein die „Poik," so wie in Adelsberg, und behält diesen Namen bis zur Vereinigung mit dem nur wenig schwächeren Mühlthalwasser. Diese Vereinigung geschieht ½ Viertelstunde oberhalb dem Schlosse Haasberg und von diesem Zusammenströmen an heisst der Fluss „Unz." Es scheint dass das Mühlthalwasser mit diesem Namen bezeichnet ward, der dann auf die Poik überging. Ueber den Ursprung des Namens „Unz" konnte ich nichts erfahren, so auffallend es ist, dass auf der kurzen Strecke von Haasberg bis hinter Jacobowitz eine Namensänderung der Poik beliebt wurde. 1 St. südöstlich von Planina liegt das Dorf Unz (Maunitz), welches aber gar kein Wasser hat und für die Etymologie des Flussnamens keinen Anhaltspunct gibt.

Die Untersuchung der Höhlen von Planina und Adelsberg, in wiefern sie den unterirdischen Lauf der Poik betreffen, war mein Hauptzweck, aber die Zwischentage blieben nicht unbenützt, an denen in den Höhlen selbst nicht gearbeitet werden konnte. Ich verwendete diese Zeit zur Untersuchung der zahlreichen Abgründe, mit welchen der Karst übersäet ist (Karstlöcher), deren aber gerade in der nächsten Umgegend von Planina die grossartigsten vorkommen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Es ist namentlich das Gebirge der nördlichen Thalwand der Planina-Mulde, welches mit grösseren Schlünden erfüllt ist. Ersteigt man von Gartscherieuz, an der Laibacher Poststrasse, rechts das Gebirge, so trifft man auf halber Höhe einen Schacht von 62′ Tiefe, dessen Mündung 8′ lang 4′ breit, um Unglücksfälle zu verhüten überdeckt ist. Gleich bei dem Meierhofe Kalishe befindet sich eine 20 Kl. steil nach Innen abwärts führende Höhle, und etwa 10 Minuten hinter dem Hause aufwärts ein anderer verlegter Schacht, aber nur 48′ tief. ¼ Stunde weiter ist der erste grössere Abgrund 60′ tief, die Oeffnung 18′ breit und 36′ lang. 1½ Viertelstunde weiterhin liegt das Teufelsloch (Vražna Jama, auch Gradischniza), ein Abgrund von 231′ Tiefe. Von diesem kommt man in der Richtung gegen Jacobowitz nach ½ Stunde zu der grossartigen Uranaja Jama. 28 Kl. senkrecht ist die Hinterwand dieses weiten Abgrundes, der sich dann noch 22 Kl. bis zur Sohle abwärts zieht. Die Untersuchung ergab, dass eine bisher unbekannte Kluft von 200 Kl. Länge unten im Thale zu Tage führt. Südlich von Planina an der Adelsberger Poststrasse befindet sich der bereits erwähnte Abgrund Koleschiuka, weiterhin die Jurjova Ograda und das Hirschloch Jelenava Jama.

Am merkwürdigsten aus allen ist aber in dieser Gegend die Piuka Jama, deren bereits gedacht wurde. Südwestlich von Planina befindet sich der berühmte Felsenbogen von St. Kanzian und am Rakbache aufwärts liegt die oberste Sägemühle gleichfalls in einem solchen Abgrunde, der mit Mühe zugänglich gemacht wurde. ¼ Stunde von derselben befindet sich ein gleicher, wenn auch von kleinerem Umfange, an seinem Grunde ebenfalls von dem Bache durchrauschet.

Aus der grossen Zahl dieser, und noch dazu grösstentheils bisher unbekannter Erscheinungen auf einem Raume von kaum 1 Qdt. Meile kann man auf den Reichthum derselben schliessen, welche der Karst überhaupt enthält.

Meine Untersuchungen sind nur als vorläufige zu betrachten, wie es in der Natur solcher Expeditionen liegt, bei denen die örtlichen Schwierigkeiten und die materiellen Hindernisse einen Aufwand von Zeit und Kraft erfordern, welcher den Beobachtungen selbst grossen Abbruch thut. Die hier mitgetheilten Daten machen daher nach keiner Seite hin auf Vollständigkeit Anspruch, aber sie dürf-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

ten unzweifelhaft herausstellen, dass eine fortgesetzte Untersuchung des Höhlensystemes des Karstes von der grössten Wichtigkeit für die vaterländische Geographie sein muss, abgesehen von den practischen Resultaten, zu denen dieselbe führt, über welche an einem andern Orte auszusprechen mir vorbehalten bleiben muss [1]).

Sitzung vom 12. December 1850.

Das hohe k. k. Handelsministerium übersendet der Akademie mit Erlass vom 29. November d. J., Zahl 7802, Ein Exemplar des vom k. k. General-Consulate in Constantinopel eingeschickten gedruckten Berichtes, welchen die von der türkischen Regierung nach Aegypten gesendete Commission über das dortige Quarantaine-Wesen veröffentlicht hat (Rapport général présenté au conseil de santé par la commission envoyée en Égypte pour y examiner l'état du service sanitaire).

Dasselbe hohe k. k. Ministerium überschickte mit Erlass vom 30. November, Zahl 6054 c, 5 Exemplare der Broschüre „Gutachten der Commission zur Erforschung über die Brauchbarkeit der mineralischen in Böhmen vorfindigen Kohlengattungen zur Locomotivheizung, über die auf der k. k. nördlichen Staats-Eisenbahn diessfalls durch Probefahrten erzielten Resultate."

Die k. Akademie der Wissenschaften zu Stockholm übersandte der Akademie ein Exemplar der von ihr zum Andenken an Berzelius geprägten Medaille in Silber.

Professor A. Schrötter legt eine für die Denkschriften bestimmte Abhandlung „Ueber das Verhältniss der chemischen Anziehung zur Wärme" vor, und theilt den Inhalt derselben in Kürze mit.

---

[1]) Dr. Schmidl stellte an die Classe das Ansuchen, ein Werk „Beiträge zur Höhlenkunde des Karst" herauszugeben, welches er zum Theil bereits vollendet habe und die dazu gehörenden Pläne und Zeichnungen bei seinem Vortrage vorlegte. Die Classe genehmigte einstimmig dieses Ansuchen, welches auch später von der Gesammt-Akademie bewilligt wurde.

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Abhandlung zerfällt in zwei Theile, von denen der erste blosse Thatsachen, der zweite hingegen die daraus abgeleiteten theoretischen Folgerungen enthält.

Im ersteren befindet sich die Beschreibung einer Reihe von Versuchen über das Aufhören der chemischen Wirkung bei einer Temperatur von ungefähr — 80° C., von denen einige schon im Jahre 1845 in den *comptes rendus* der Pariser Akademie veröffentlicht wurden. Es sind dieselben seit dieser Zeit auf eine so grosse Zahl von Körpern, welche bei gewöhnlicher Temperatur mit grosser Heftigkeit aufeinander wirken, ausgedehnt worden, dass daraus der Schluss gezogen werden kann, es höre bei obiger Temperatur jede gegenseitige chemische Wirksamkeit, sowohl von einfachen als zusammengesetzten Körpern vollkommen auf, oder, mit anderen Worten, die Körper sind bei hinreichend niedriger Temperatur in chemischer Beziehung gänzlich indifferent gegen einander.

Es wird ferner das Verfahren genau beschrieben, das bei Anstellung dieser Versuche befolgt werden muss, um sie ganz gefahrlos und beweisend zu machen.

Im zweiten Theile werden theoretische Betrachtungen über die Form der Function angestellt, welche die Beziehung zwischen der chemischen Anziehung, der Wärme und der Cohäsionskraft ausdrückt. Bei dem Mangel an nummerischen Bestimmungen der Wirkungen, welche die hiebei thätigen Kräfte äussern, lässt sich bis jetzt nur schliessen, dass die Form dieser Function so beschaffen sein müsse, dass sie für eine gewisse Temperatur ein Maximum, für eine niedrigere und für eine höhere aber gleich Null wird, während die Temperatur, bei welcher diess geschieht, für verschiedene Körper in sehr verschiedenen Wärmezonen liegt. Da diese Bedingung zu allgemein ist, als dass daraus eine bestimmte Form der Curve, welche derselben entspricht, folgen würde, so müssen die nummerischen Daten gesucht werden, um die hiezu nöthigen Elemente zu liefern, eine Arbeit, die zwar mit sehr grossen, bei geeigneten Mitteln aber keineswegs mit unüberwindlichen Schwierigkeiten verknüpft ist.

Das c. M. Herr Dr. Carl Wedl hielt nachstehenden Vortrag: „Ueber die traubenförmigen Gallengangsdrüsen".

Seitdem Theile seine Untersuchungen über die Gallengangs-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

drüsen im Jahre 1845 in R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie (Artikel Leber) bekannt gemacht hat, sind meines Wissens keine näheren Forschungen darüber angestellt worden. Ich habe es daher übernommen, dasjenige, was ich hierüber bis jetzt zu sammeln Gelegenheit hatte, einer verehrten Classe mitzutheilen. Es wurden die Gallengangsdrüsen von mehreren Haussäugethieren und dem Menschen untersucht. Eine genauere Zergliederung der Drüse wurde beim Pferde vorgenommen, welches sich in mehrfacher Beziehung zu histologischen Untersuchungen eignet. Ihre Grösse ist verschieden, und richtet sich nach dem Querdurchmesser des Gallenganges. Im ductus exeretorius nahe seiner Einmündungsstelle in den *Zwölffinger-Darm* sind sie manchmal mit freiem Auge als stecknadelkopfgrosse Höckerchen zu unterscheiden. In einem Gallencanale von $^3/_4'''$ Dicke hatten diese Drüschen beim Pferde $^1/_{24}$ bis $^1/_{10}'''$ Länge auf $^1/_{20}'''$ Dicke nach Theile's Messungen. Ihre Grösse nimmt daher im Allgemeinen nach den Verzweigungen der Gallengänge ab. Sie bestehen aus mehreren gruppirten Läppchen (2—4), welche einen gemeinschaftlichen Ausführungsgang besitzen, an dem sie wie die Beeren an dem Stiele der Traube hängen. Diese Ausführungsgänge münden in einen gemeinschaftlichen, durch welche letztere sodann der Hauptausführungsgang zusammengesetzt wird; dieser ist daher als der Stamm zu betrachten, von dem die Aeste und Zweige ausgehen. Wie viele Nebenzweige abgegeben werden, hängt von der Ausdehnung der Drüse ab. In Fig. 1 ist eine Gallengangsdrüse des Pferdes 1 Zoll weit von seiner Einmündungsstelle in das Duodenum abgebildet bei 50 f. Vergr.; n *a* befindet sich der Hauptausführungsgang. Der Hauptbestandtheil der Drüse sind ovale Zellen mit mehreren vorspringenden Molekulen und einem durch Essigsäure darstellbaren Kerne (S. Taf. X. Fig. 2 *b*). Ihre Grösse differirt von ^{3}—$^5/_{250}$ Millim.; die kleinsten befinden sich gegen das blindsackige Ende der Drüse. Die Follikel sind nach aussen mit einer anscheinend structurlosen Haut umschlossen, welche sie von dem umgebenden Gewebe trennt, und als analog der *membrana propria* der Drüsenapparate von niederen Thieren hingestellt werden kann, während die dem Ausführungsgange eigenthümliche Haut als blind endigender Gang sich in der Mitte des Endbläschens der Drüse befindet. Letztere kann füglich der *membrana intima* H. Meckel's (S. dessen Untersuchungen über

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 1.

Fig. 2.

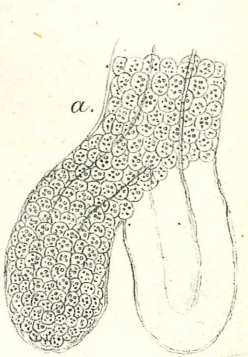


Fig. 3.

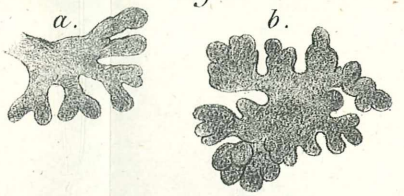


Fig. 4.

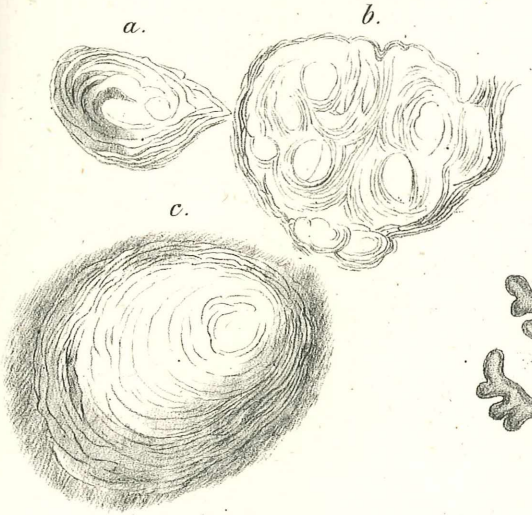


Fig. 5.

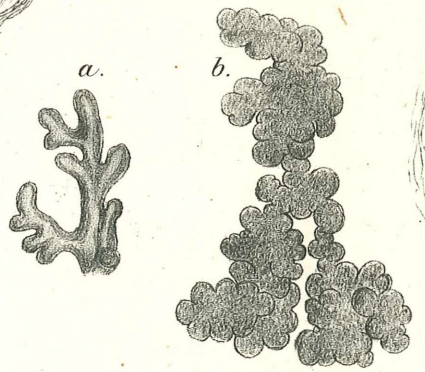


Fig. 6.

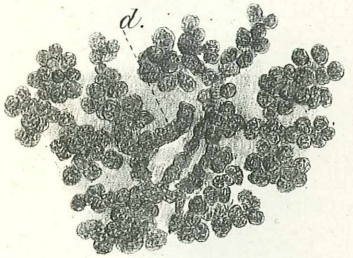


Fig. 7.

Fig. 8.

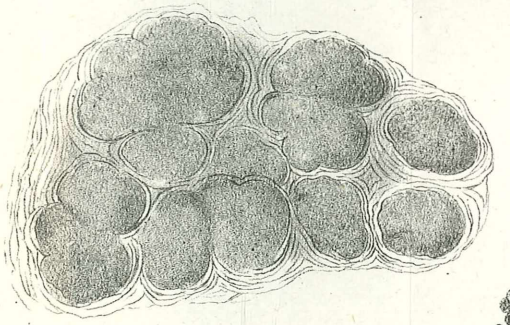
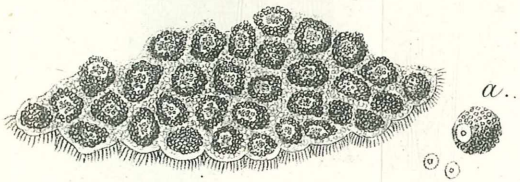


Fig. 9.



Gez. v. Dr. C. Wedl.

Lith. u. gedr. in d. k. k. Hof-u. Staats-Druckerei.

Sitzungsberichte der math. naturw. Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

Jahrgang 1850. 2te Abtheilung.

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

einige Drüsenapparate von niederen Thieren in Müller's Archiv J. 1846, p. 1) gleichgestellt werden. Es sind somit die Zellen zwischen der *membrana propria* und *intima* gelagert (S. Fig. 2 *a*). Die Darstellung solcher Endbläschen mittelst zweier Nadeln unterliegt, so bald die Drüse noch nicht durch Maceration oder durch eine vielleicht zu alkalische Beschaffenheit der Galle gelitten hat, gar keinen Schwierigkeiten. Einige Male war ich trotzdem, dass die feinere Anatomie der Drüse sobald als möglich vorgenommen wurde, nur im Stande, sie unvollkommen darzustellen, und einige Stunden später war es mir in diesem Falle gar nicht mehr möglich, sie zur Anschauung zu bringen. Es müssen daher die Drüsenzellen sehr leicht der Zerstörung unterliegen. Für diese Behauptung spricht auch jene Beobachtung, wo die Untersuchung der Gallengänge zweier Pferde, deren Section bald nach dem Tode zu geschehen pflegt, unmittelbar nach einander vorgenommen wurden. In dem einen Falle konnten die Drüsen in dem Gallengange, der nach seiner Ausbreitung im aufgeschnittenen Zustande einen Querdurchmesser von 4 Centim. hatte, nur schwer nach Behandlung mit einer schwachen Kalisolution dargestellt werden, während in dem anderen an einem 1½ Centim. in der Quere nach der Ausspannung haltenden Durchmesser, also bedeutend kleinerem Gallengange die Drüsen mit Leichtigkeit präparirt werden konnten. Um eine genauere Einsicht in die anatomischen Verhältnisse von verschiedenen Gesichtspuncten sich zu verschaffen, ist es nothwendig, Durchschnitte anzufertigen. Ich trocknete zu dem Behufe den auf eine Platte ausgespannten Gallengang, und konnte so leicht Durchschnitte in beliebiger Richtung gewinnen (ein Verfahren welches von Henle, Stadelmann u. s. w. bei mehreren Häuten in Anwendung gebracht wurde). Man kann sich auf diese Weise sehr schön von den verschiedenen Querdurchmessern der betreffenden kleineren und grösseren Ausführungsgänge und ihrer gegenseitigen Lage überzeugen. Vortheilhaft ist auch Purkinje's Methode, die Theile in verdünnter Essigsäure zu kochen, bis sie einzuschrumpfen beginnen, sie sodann aufzuspannen und zu trocknen. Diese Präparationsweise wurde mit Erfolg von A. T. Middeldorpf (S. dessen *Dissertation de glandulis Brunnianis*) angewendet.

In den Gallengängen eines Hundes war derselbe traubenförmige Charakter in den Drüsen ausgesprochen. Sie nahmen an

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Anzahl und Grösse in den Verzweigungen des *ductus hepaticus* ab. Fig. 3 *a* stellt die senkrechte Ansicht der Drüse und *b* die quere vor.

In der Schweinsleber sah Theile noch an Gallencanälchen von $^1/_8'''$ Durchmesser die kleinen Höckerchen mit blossem Auge, wenn die Injectionsmasse eingedrungen war. Anf der Innenfläche des aufgeschnittenen Gallencanales bemerkte er dann die Drüschen als dichtgedrängte, meistens etwas längliche Flecken von $^1/_{48}$ bis $^1/_6'''$ Grösse. Ihr längerer Durchmesser entspricht nach ihm der Länge des Canales. Die grösseren Drüschen werden von rundlichen Höckern überragt, oder sie bestehen ganz deutlich aus 2 oder 3 Läppchen, die in der Nähe der Mündung zusammenhängen. Die Mündung ist immer sehr ansehnlich; sie beträgt $^1/_{30}'''$ bei Drüschen von $^1/_{15}$ bis $^1/_{12}'''$ Durchmesser. — So weit Theile. Bei 2 ganz frischen Lebern von gemästeten Schweinen war es mir nicht möglich, die Gallengangsdrüsen darzustellen. Die Gallengänge waren ungemein zart, dünnwandig und sehr enge, der *ductus cysticus, hepaticus* und *choledochus* ganz in consistentem Fett eingebettet, ebenso zum Theil die Gallenblase, die eine klebrige, lichte, syrupartige Galle enthielt. Die grossen Gallengänge massen im aufgeschnittenen Zustande aufgespannt 4—6 Millim. im Durchmesser. Zwischen den Leberzellen war freies Fett, in Form von interstitiellen kleinen und grösseren Kugeln, eingetragen. Am Durchschnitte der Leber konnte jedoch keine anderweitige Texturveränderung wahrgenommen werden. An den aufgeschnittenen grösseren Gallengängen waren schon mit freiem Auge, noch besser mittelst der Loupe, taschenförmige Erweiterungen von verschiedener Grösse zu unterscheiden. Bei genauerer Untersuchung, mittelst stärkerer Vergrösserung, ergab sich, dass auch die Form der Taschen eine verschiedene sei. Man konnte nämlich einfache und zusammengesetzte unterscheiden; jene bestanden in blossen trichterförmigen Vertiefungen von verschiedenem Querdurchmesser. An der Mündung des Trichters betrug derselbe ungefähr $^1/_8$—$^1/_2$ Millim. Die zusammengesetzten Taschen besitzen an ihren Wandungen mehrere Nebenausbuchtungen, welche sich bei durchgehendem Lichte wie Lücken ausnehmen. Fig. 4, *a* u. *b* stellen eine kleine und grosse zusammengesetzte Tasche aus dem *ductus cysticus* eines gemästeten Schweines vor, *c* ist eine grosse trichterför-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

mige Tasche von eben daher. (Vergr. = 280.) Es erinnern dieselben an jene, welche im Magen und insbesondere in grossartigem Massstabe in der Haube und dem Pansen des Kamelmagens zu treffen sind. Sie sind als kleine receptacula der bereiteten Galle zu betrachten. Bei der Injection müssen dieselben offenbar mit Masse gefüllt werden, und es ist daher leicht möglich, dass Theile wenigstens zum Theil die mit Injectionsmasse ausgefüllten Taschen für Drüsen hielt. Ich zweifle jedoch keineswegs an dem Vorhandensein der Gallengangsdrüsen beim Schwein im normalen Zustande und glaube, ihre Abwesenheit in den beiden Fällen sei von der Wucherung der Fettzellen abhängig, welche das submucöse Gewebe ganz verdrängt haben.

Die Gallengänge des Schafes sind um ein Beträchtliches weiter, als jene des Schweines, für das blosse Auge an ihrer Oberfläche glatt, ohne taschenförmige Erweiterungen. Die traubenförmigen Drüsen waren schwer mittelst Kali darzustellen, doch unzweifelhaft vorhanden. Nach Theile bilden die Drüschen rundliche Träubchen, die bis $^1/_3$ oder selbst $^1/_6$‴ gross sein können; die Drüsenbläschen messen $^1/_{60}$ oder $^1/_{40}$‴.

Bei dem Menschen ist es keineswegs gleichgiltig, von welcher Leiche die Gallengänge zur Beobachtung genommen werden. Eine nur etwas vorgeschrittene faulige Zersetzung zerstört die Drüsenzellen, es sind desshalb im Allgemeinen die Typhusleichen weniger geeignet, da bei ihnen der putride Process rascher vor sich geht. Bei einer typhösen Leiche konnte in einem Sommermonate keine Gallengangsdrüse gefunden werden, während die Darstellung derselben bei Choleraleichen, welche weniger leicht faulen, stets gelang; auch tuberkulöse Leichen eignen sich im Allgemeinen ziemlich wohl.

Die Präparationsmethode ist einfach folgende: Stücke aufgeschnittener Gallengänge wurden mit Nadeln aufgespannt, sodann mittelst einer feinen Scheere oder eines Messers Durchschnitte in verschiedenen Richtungen gemacht. Es ist bei solchen senkrecht auf die Fläche und nach der Länge des verlaufenden Gallenganges geführten Durchschnitten möglich, bei durchgehendem Lichte mit blossem Auge in dem *ductus choledochus* Knötchen zu bemerken, welche, etwas gequetscht, mittelst einer starken Loupe ein Agglomerat von Pünctchen darstellen, und oft eine röth-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

lich braune Färbung haben; ich traf dieselbe meist in Choleraleichen, und halte sie bloss für eine Durchtränkung mit dem veränderten Gallenpigment, welches auch die übrige Schleimhaut parthienweise so färbt. Die Galle ist bei Cholera bekanntlich sehr dunkelgrün und zähefliissig. Um die Drüsensubstanz mehr hervortreten zu lassen, ist es vortheilhaft, eine schwache Kalisolution hinzuzugeben, welche das übrige Gewebe transparent macht und die Acini der Drüse als eine molekuläre dunklere Substanz hervorhebt. Ist der Schnitt dünn und in denselben gerade ein Drüsenläppchen hineingefallen, so lassen sich die Ausführungsgänge derselben als durchscheinende Streifen manchmal unterscheiden. (S. Fig. 5 *a*. Vergr. = 65.) Da die traubenförmigen Drüsen in dem submucösen Gewebe gelagert sind, so lassen sich die grösseren wohl nur zum Theil, durch feine mit der Schere horizontal abgetragene Stücke darstellen.

Hinsichtlich ihrer Form und Grösse sind die Gallengangsdrüschen der menschlichen Leber verschieden. Es gibt solche, wo die Acini der Art gruppirt sind, so, dass die Form der Drüse eine rundliche oder ovale wird. Neben ihnen trifft man auch solche, welche Theile mit Recht langgezogene heisst. Es sitzen an einem der Länge des Gallenganges, nach vorlaufendem Ausführungsgange, Gruppen von Acini mit kurzen Stielen. Fig. 6 stellt eine rundliche Drüse aus dem *ductus choledochus* dar; in *d* befindet sich der Hauptausführungsgang (Vergr. = 50). Fig. 5 *b* und Fig. 7 *a* und *b* (Vergr. = 50) sind langgezogene Drüsen ebenfalls aus dem *ductus choledochus* und *hepat*; in Fig. 5 *b* ist der Ausführungsgang nicht sichtbar; in Fig. 7 *a* sieht man die gestielten Träubchen an dem langen Stamme sitzen; in *b* sind die an den Seiten liegenden Acini zufällig weggeschnitten worden, so, dass man den langen, wellenförmig verlaufenden Ausführungsgang und den unter einen rechten Winkel abgehenden (*d*), an der Schleimhautoberfläche sich mündenden, beobachten kann. Nach Theile sollen sich die langgezogenen Drüsen theilen und die Theilungsäste wieder untereinander und mit den nebenliegenden Drüsen zusammenfliessen. Ich hatte nie Gelegenheit etwas dergleichen zu beobachten. Ihre Grösse ist verschieden, die grössten kommen im *ductus choledochus* vor; ihr Durchmesser beträgt daselbst manchmal 1⅓ Millim. bei den ovalen; bei den langgezogenen misst die Länge der

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Drüse = 1⅞ Millim. Im Vergleich mit Theile's Messungen sind die meinigen bedeutend höher, da er die Dicke der ganzen Drüse von 1/15 bis 1/10‴ angibt. Der Querdurchmesser des Hauptausführungsganges beträgt 1/40 — 1/30 Millim.

Die Drüsen kommen auch im *ductus cysticus* vor. Sie wurden ungewönlich gross in einem pathologischen Falle daselbst gefunden, obwohl ihre Anzahl eine sehr geringe war. Eine derselben hatte eine ovale Gestalt und erreichte einen Längendurchmesser von 2 Millim.; sie war ganz nahe an dem Halse der Gallenblase gelegen, welche einige schwarzgrüne, erbsengrosse, rundliche Steine enthielt; einer derselben schloss den Eingang in den *ductus cysticus* wenigstens grösstentheils, in einer divertikelartigen Erweiterung eingebettet, ab. Im *ductus choledochus*, der mindestens um das Vierfache erweitert war, konnten im Verhältniss viel weniger Drüsen dargestellt werden. Die Leber hatte ein granulirtes Ansehen und enthielt sehr viel freies Fett in ihrem Parenchym; die Leberzellen besassen ungewöhnlich dunkle, braungelbe Moleküle und hie und da Fettkugeln; die *capsula Glissonii* ansehnlich verdickt und Gruppen von freien, schwarzen Pigmentmolekülen aufgelagert. Die Lymphdrüsen tuberkulös entartet. Ich halte dafür, dass in diesem Falle durch Druck die Drüsen des *ductus cyst.* krankhaft vergrössert waren, wie wir diess so häufig an einzelnen Talgdrüsen der Haut sehen, wenn diese durch unterliegende Geschwülste gespannt ist. Der grössere Theil der Drüsen geht jedoch dabei zu Grunde. In der Gallenblase konnte ich weder beim Menschen, noch dem Hunde und der Kuh traubenförmige Drüsen nachweisen.

Die Drüsenzellen lassen sich beim Menschen nicht sowohl wie beim Pferde zur Anschauung bringen. Eine Gruppe von Acini ist stets mit einem beträchtlich dicken Involucrum umgeben, ebenso wie die ganze Drüse von einer Kapsel eingeschlossen wird. (S. Fig. 8, Vg. = 280.) Schwerer ist die Frage zu entscheiden, wie weit sich die Drüsen in die Verzweigungen der Gallengänge hinauf erstrecken. Dass in jenen Gängen, welche man noch mit einer ganz feinen Scheere aufschneiden kann, langgezogene Drüschen vorkommen, habe ich mich mit Bestimmtheit überzeugt. Der ovale Querdurchschnitt eines Drüsenganges betrug daselbst 1/50 Millim.

Auch Theile neigt sich der Ansicht hin, dass die Drüsen noch in den dünnen Canälen vorkommen, jedoch auf die falsche

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Voraussetzung sich fussend, dass die Doppelreihe von Löchern in den feinen Gängen den Oeffnungen der Drüsen angehöre. Diess ist nicht möglich, da der Durchmesser des Ausführungsganges bei weitem nicht mit freiem Auge gesehen werden kann. Er gibt selbst die Mündung desselben beim Schweine zu $^1/_{30}'''$ als sehr ansehnlich an und bestimmte den Durchmesser des Canals der Drüse von $^1/_{90}$ bis $^1/_{60}'''$.

Es liegt nun ausser allem Zweifel, dass den traubenförmigen Gallengangsdrüsen bei ihrer grossen Ausbreitung eine hohe Wichtigkeit beizumessen sei, denn sie müssen nothwendiger Weise bei der normalen Gallenbereitung eine grosse Rolle spielen.

In ihrer Conformation haben sie die meiste Aehnlichkeit mit den Brunner'schen Drüsen des Zwölffingerdarms, es ist daher eine Analogie mehr zwischen der Schleimhaut des Darmes und jener der Gallengänge. Ich erlaube mir hier anzuführen, dass ich ein übereinstimmendes Verhältniss zwischen Darm und Gallengang bei einem niederen Thiere *Anodonta cygnea* antraf. Bei den Acephalen ist die innere Fläche des Verdauungscanales von Anfang bis zu Ende mit einem ausgezeichneten Flimmerepitelium überzogen (S. v. Siebold's vergleich. Anatomie der wirbellosen Thiere p. 264). Derselbe Autor beschreibt in demselben Werke p. 269 bei mehreren Acephalen in Bezug auf den feineren Bau der Leber glashelle, kurze, cylindrische Fäden, welche etwas gewunden aber starr von den Wandungen der blinden Leberdrüsen-Enden in die Höhle derselben hineinragten. Die Bedeutung dieser Fäden ist ihm räthselhaft geblieben. Ich habe im vergangenen Frühjahr in Stücken, welche mitten aus der Lebersubstanz von Anodonta cygnea genommen waren, die mit freiem Auge sichtbaren, gelblichweissen Fäden isolirt und mittelst der Staarnadel aufgeschlitzt. Ich fand daselbst ein deutliches, flimmerndes Epitelium. (S. Fig. 9; in *a* ist eine isolirte Zelle, daneben die herausgefallenen Kerne. Vergl. — 350.)

Eine fernere Notiz ist jene über die Structur der bis jetzt als structurlos angenommenen und benannten Haut der Nierencanälchen.

Macerirt man ein Stückchen Niere, so lässt sich das Epitelium um so leichter aus dem Nierencanälchen ausquetschen und man hat sodann die Umhüllungshaut der Canälchen in einer grös-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

seren Ausdehnung vor sich liegen. Verfolgt man eine Reihe mit sehr vorsichtiger und langsamer Veränderung der Focaldistanz, so ist insbesondere an den etwas umgebogenen, also schief stehenden Seitentheilen der Kanälchen am leichtesten eine kurze Querstreifung sichtbar. Bei aufmerksamer Beobachtung und genauer Einstellung ist es auch bald möglich die Querstreifen über die ganze Breite des Kanälchens zu verfolgen. Die schiefe Beleuchtung und Färbung mit chromsaurem Kali schienen mir gute Dienste zu leisten. Die Querstreifen sind sehr zart und liegen in regelmässigen Abständen sehr nahe aneinander. Es besteht somit die Umhüllungshaut (structurlose) der Nierenkanälchen aus quergestellten ganz nahe aneinander gerückten Ringen, ähnlich dem Panzer von vielen niederen Thieren.

Herr Prosector Dr. C. Langer hielt nachstehenden Vortrag: „Ueber das capillare Blutgefässsystem der Cephalopoden." (Taf. XI.)

Seit durch die verdienstvollen Arbeiten Milne Edwards in allen Ordnungen der Molluscen unzweifelhaft der Zusammenhang des venösen Systems mit grossen Leibeshöhlen nachgewiesen ist, hat man mit Milne Edwards den Kreislauf bei allen Molluscen unvollständig genannt, im Gegensatze zur Cuvier'schen Ansicht, nach welcher der Kreislauf dieser Thiere als geschlossen dargestellt wurde. Für die Cephalopoden jedoch bemerkte v. Siebold, dass es noch durchaus an zuverlässigen Untersuchungen fehlet, welche den Mangel eines geschlossenen Blutgefäss-Systems überzeugend nachweisen.

Obgleich aus den Darstellungen Milne Edwards über die Art des Ueberganges aus den Arterien in die Venen nichts mit Bestimmtheit ersichtlich ist, so behauptet man doch, dass auch nach dieser Richtung hin der Kreislauf offen sei, und läugnet gänzlich die Gegenwart eines capillaren Gefass-Systems, selbst bei den Cephalopoden, bei deren Embryonen Kölliker capillare Gefässe beschrieben und abgebildet hat. Er fand nämlich solche capillare Gefässe an Sepia-Embryonen in der Haut, an der inneren Fläche des Mantels und der inneren Dotterhaut. Nach eigenen Untersuchungen an Octopus, Sepia und Loligo kann ich diese Beobachtung Köllikers vollkommen bestätigen; bei Anwendung

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 1.

Fig. 2.

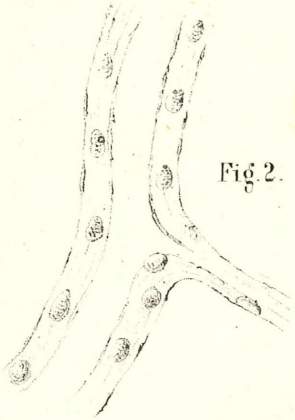


Fig. 3.

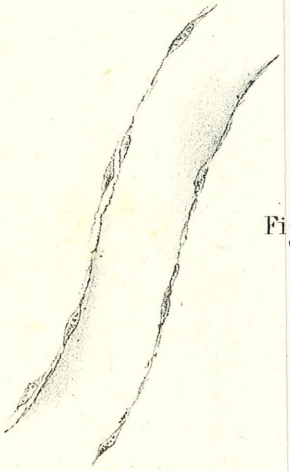
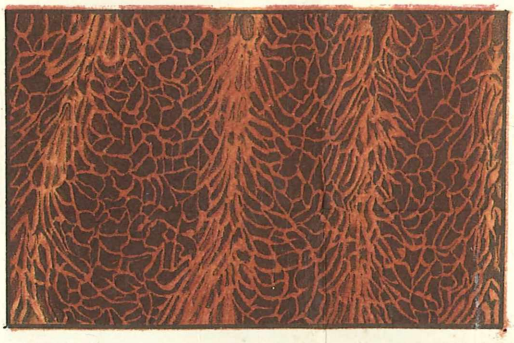


Fig. 4.



Lith. u. gedr. in d. k.k. Hof- u. Staats-Druckerei unter d. Leitung v. A. Hartinger

Sitzungsberichte der math. naturw. Classe.
Jahrgang 1850. II^te Abtheilung.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

mehrerer Untersuchungs-Methoden ergab sich, dass bei diesen Thieren das Blutgefäss-System zwischen Arterien und Venen vollkommen geschlossen ist, indem beiderlei Gefäss-Systeme durch ein mit selbstständigen, vom Parenchyme unabhängigen Wandungen versehenes capillares Gefäss-System zusammenhängen. Ich versuche in Folgendem den Zusammenhang beiderlei Gefässe durch dieses capillare Gefäss-System nachzuweisen.

Gleich bei den ersten Injections-Versuchen mit feinen Harzmassen gelang es an *Octopus vulgaris* von der vorderen Aorta aus nahe ihrem Ursprunge die meisten in ihrem Stromgebiete gelegenen Organe mit gefärbter Masse der Art zu erfüllen, dass die Injections-Masse durch die Venenstämme zurückkehrte. Um das Stromgebiet enger abzugränzen, und die Injection sicherer ausführbar zu machen, injicirte ich später, wenn es sich um die oberen Körperparthien, namentlich das Auge handelte, von der Aorta aus da, wo sie dem Mantelrücken nahe, neben der Speiseröhre liegt; durch einen Schnitt vom Rücken her ist sie hier leicht ohne Verletzung wichtiger Theile zu erreichen. Bei diesen partiellen Injectionen gelingt es beinahe jedesmal, die Injections-Masse durch die Mantelvenen und durch die oberflächlichen Armvenen rückkehren zu sehen; auch die Augenvenen von der Rücken-Aorta aus zu erfüllen, gelang einigemale nach vollständiger Füllung des capillaren Gefäss-Systems. Die mikroskopische Untersuchung der so injicirten und gleichförmig gerötheten Theile ergab dann, dass ich es mit keinen Extravasationen, sondern mit regelrecht erfüllten Capillar-Gefässnetzen zu thun hatte.

Um auf eine noch schlagendere Weise die Constanz des Blutstromes innerhalb der Organe selbst nachzuweisen, injicirte ich gleichzeitig mit der Rücken-Aorta auch die *Vena cava*, jede mit anders gefärbter Masse, und sah dann das capillare Gefässsystem in der die Arme verbindenden Haut theils roth, theils weiss erfüllt.

Gleiche Resultate wie an Octopus erzielte ich auch bei Injectionen von Sepien; die Injection der Augenvenen vom arteriellen Systeme aus glückte hier regelmässig. In beiderlei Organen also, solchen, deren venöses Blut in ein vollständig rückführendes Venensystem strömt, als auch in solchen, deren Blut von Lacunen

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

aufgenommen wird, hatte ich immer dieselbe regelmässige umschriebene Vertheilung des Injectionsstoffes beobachtet.

Zunächst kam es darauf an, die selbstständigen Wandungen an diesen capillaren Blutwegen histologisch nachzuweisen, an injicirten sowohl als nicht injicirten Objecten. Kölliker fand capillare Gefässe unter der Pigmentschicht der Mantelhaut bei Embryonen von Sepia; auch ausgewachsene Thiere zeigen da ein schönes Netz solcher Gefässe, das ohne viel Präparation dargestellt werden kann. Gleich leicht beobachtet man sie an allen dünnen Membranen, an der durchsichtigen Haut der Augenkapsel, am schönsten und isolirt lassen sie sich aus der Retina und im dünnhäutigen Blindsack vom *Loligo vulgaris* darstellen. Hier kann man von den Formen dieser Netze ohne vorhergegangener Injection Ansicht bekommen. Will jemand, ohne den umständlichen Injections-Apparat zur Hand zu nehmen, den Uebergang von den Arterien in die Venen sich anschaulich machen, so empfehle ich einen Blindsack von Loligo aufgeschnitten und von Epithelium entkleidet zu untersuchen. Man sieht hier, wie aus den Zwischenräumen der radiatim gestellten Falten am Grunde des Sackes die Arterien in den dünnen Theil des Sackes übertreten, sich ins feinste verzweigen und allmählig in das capillare Netz verlieren; wie die, die Arterien begleitenden Venen aus diesem Netz den Ursprung nehmen; und bei vorsichtig bewerkstelligter Verschiebung des Objectes kann man den Zusammenhang beiderlei Gefässe in dem Capillargefässnetze genau verfolgen. Jedermann wird auf den ersten Blick diese Gebilde erkennen; es lassen sich ja kaum Unterschiede von jenen der Wirbelthiere auffinden.

Eine feine capillare Arterie, wie sie im Blindsacke von Loligo zu finden ist, zeigt ein verhältnissmässig kleines Lumen, dabei dicke, offenbar durch das Reagens aufgequollene Wandungen. Das Rohr ist zunächst aus einer anscheinend structurlosen Haut gebildet; von einem Epithelial-Ueberzuge, der in den grösseren Arterienstämmen deutlich beobachtet werden kann, sah ich hier nichts. Diese innerste Membran verfolgte ich selbst in grösseren Stämmchen; sie ist spröde, und ich denke, dass es Entravasationen innerhalb der Häute gewesen sein dürften, die Erdl zu der Annahme verleiteten, als ob die Arterien innerhalb grösserer sie einschliessender Lymphgefässe verliefen. Ueber dieser innersten Haut ist an

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

den capillaren Arterien innerhalb der dicken Hülle des Rohres ein Lager von meist ovalen Kernen zu sehen; sie sind theils zerstreut, theils regelmässig gestellt. Gibt eine solche capillare Arterie Zweigchen ab, so bemerkt man die allmählige Verdünnung der Hüllen, die Kerne werden seltener, bis endlich eine doppelte Contour nicht mehr wahrzunehmen ist. Ein solches einfaches capillares Gefässchen, das weder Arterie noch Vene ist, besteht bloss aus einer gänzlich structurlosen Haut, an der von aussen die charakteristischen runden oder ovalen Kerne auflagern. Aus dem Netze, welches diese einfachsten Capillaren durch Anastomosen erzeugen, verfolgte ich mit aller Sicherheit am Blindsacke vom Loligo die entstehende Vene, deren Stämmchen an der Seite der capillaren Arterie gelegen, leicht zu erkennen war. Ein verhältnissmässig weites Lumen bei sehr dünnen Wänden ist für die Venen charakteristisch; ihre structurlose das Rohr zunächst bildende Haut hat weiter keine besonders bemerkbare Hülle; die runden oder ovalen Kerne der Capillar-Netze und Arterien-Zweige sind hier ersetzt durch spindelförmige längsgelagerte Kerne, die auch weniger zahlreich sind, als jene in den Arterien. Auch grössere, injicirt schon mit freiem Auge darstellbare Venen, z. B. die aus dem venösen Kreisgefässe des Auges ausführende Vene, haben einen solchen einfachen Bau, wesshalb sie bei der mikroskopischen Untersuchung trotz ihrer Weite unter der Masse Fasern der anliegenden Gewebe leicht übersehen werden.

Arterielle *Vasa vasorum* injicirte ich an der Rücken-Aorta von Octopus; sie entstanden aus dem Gefässzweige, den die Aorta da an die sackartige Erweiterung des Oesophagus abgibt; auch in den Wandungen der *Vena cava* nach ihrer Theilung und in den Venenanhängen bei Sepia bemerkte ich kleine injicirte arterielle Gefässe.

Schliesslich einige Bemerkungen über die durch Injection dargestellten Formen der capillaren Gefässe in den einzelnen Organen von Octopus und Sepia. Ich kenne die capillaren Gefässe in der Haut, in der die Arme von Octopus verbindenden Membran, in der Musculatur des Mantels, in der die Rückenschulpe der Sepien von der Bauchseite überziehenden Membran, im Auge, im Oesophagus und Magen. In allen diesen Organen bilden die capillaren Gefässe Netze mit theils mehr theils weniger regelmässigen Maschen;

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

mehr länglich, schmal sind diese Maschen in der Musculatur, rundlich oder vieleckig in den Membranen. Im Darmcanal folgt das capillare Netz allen Faltungen der Schleimhaut, im Blindsacke von Octopus der Spiralklappe in allen ihren Ausdehnungen. Grössere capillare Arterien verlaufen an dem Riste dieser Falten, sie sind die Muttergefässe des sie deckenden Netzes. An den Falten ausdehnsamer Organe, z. B. des Oesophagus, des Magens sind die Netze, um bei der Glättung der Schleimhaut während der Ausdehnung der Organe nicht zu leiden, zusammengeschoben, und bilden längliche schmale Maschen, die aber gleich eine vieleckige Form annehmen, wenn man einen Zug auf die Haut wirken lässt.

Bevor die Arterien in diese Netze übergehen, vertheilen sie sich stellenweise ganz eigenthümlich, so in der die Rückenschulpe deckenden Membran; sie zerfallen da nicht dendritisch, sondern dichotomisch, wodurch eine Menge kleiner parallel verlaufender Arterien-Zweigchen nebeneinander zu liegen kommt.

Mag man über die Bedeutung der Lacunen, die in den venösen Kreislaufschenkel eingeschaltet sind, welche Ansicht immer haben, so viel ist sicher, dass Arterien und Venen durch ein vollkommen geschlossenes Capillargefäss-System verbunden sind, und dass auch Organe, die in solchen mit Blut erfüllten Räumen liegen, z. B. der Schlund, der Oesophagus, selbst die Aorta ein selbstständiges der Ernährung vorstehendes capillares Gefäss-System besitzen.

Erklärung der Figuren.

Taf. XI. Fig. 1, 2 und 3 sind capillare Gefässe aus dem Blindsack von Loligo vulgaris. Fig. 2 eine Arterie, Fig. 3 eine Vene.

Fig. 4 das capillare Gefässnetz aus dem Magen von Octopus vulgaris.

Herr Dr. Johann Weisz hielt nachstehenden Vortrag: „Physiologisch-chemischer Bericht über die Bestimmung der gesammten Blutmenge und ihrer Vertheilung in thierischen Organismen."

Unstreitig bildet die Bestimmung der Blutmenge in thierischen Organismen eine der wichtigsten Fragen der Physiologie. Wer in die Statik der thierchemischen Bewegungen einen klaren Einblick für die Fort- und Rückbildung der organischen Materie einen mathematischen Ausdruck gewinnen will, dem genügt es nicht, bloss die jedesmalige Zu- und Abfuhr zu berechnen. Denn ihre eigent-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

liche physiologische Bedeutung erhielten die daraus resultirenden Werthe erst durch die Kenntniss ihres proportionalen Verhaltens zur Gesammtmasse des Blutes.

Fragen wir: wie viel Zeit gehört dazu, damit alles Blut, und mit ihm zugleich alle Gewebe sich regeneriren, so wird eine Antwort unmöglich, so lange die Quantität des gesammten Körperblutes uns ein Geheimniss ist.

Nach Prévost und Dumas gilt es als ein allgemein und sanctionirtes Gesetz, dass die Temperatur der Thiere genau der Menge der in ihrem Blute enthaltenen Blutkörperchen entspricht. Dabei wurde jedoch nur der jedesmalige Gehalt des Blutes an Blutkörperchen, und nicht zugleich die Quantität des gesammten Blutes berücksichtigt; was unbedingt nothwendig, soll anders zwischen dem Blutkörperchen-Gehalte des Blutes und der thierischen Wärme ein causaler Nexus statuirt werden. Denn es ist sehr wohl möglich, dass in verhältnissmässig blutreichen Thieren das Blut arm an Blutkörperchen sei, und umgekehrt. Die Pathologie gibt uns dafür zahlreiche Belege. So besitzen Typhuskranke ein an Blutkörperchen reiches, schwangere Frauen dagegen ein an Blutkörperchen armes Blut: und gleichwohl wird schwerlich ein Patholog oder Physiolog zur Annahme geneigt sein, als wäre die gesammte Blutkörperchenmenge bei Typhösen vermehrt, bei Schwangeren vermindert.

Aus diesem Grunde erscheinen auch alle bisherigen Blutanalysen lückenhaft, wo sie zur Erklärung krankhafter Prozesse dienen sollen. Die pathologische Chemie kennt z. B. keine Thatsache, die einer allgemeineren Bestätigung sich erfreuen würde als die abnorme Zunahme von Faserstoff in entzündlichem Blute. Es gibt dies ein ganz vortreffliches diagnostisches Zeichen ab; das ist aber auch Alles. Ueber das Innere, Wesentliche des Krankheitsvorganges vermöchte es nur dann Licht zu verbreiten, wenn es gewiss wäre, dass die relative Faserstoffvermehrung zugleich eine absolute ist. Ohne Kenntniss der jedesmaligen gesammten Blutmenge müssen wir aber auch auf die der absoluten Zu- oder Abnahme seiner einzelnen Bestandtheile verzichten, und somit lassen uns alle hämatopathologischen Forschungen über das, was das Wesen der Krankheitsprozesse betrifft, im leidigen Dunkel.

Jedermann sieht endlich ein, von welcher Wichtigkeit es wäre, sich darüber Gewissheit zu verschaffen: ob eine bestimmte

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Diät, die Pflanzen- der Fleischkost, ob Alter und Geschlecht auf die Gesammtmenge des Blutes und seine Vertheilung über die einzelnen Körperorgane einen Einfluss üben, und auf welche Weise sich derselbe kundgibt?

Diese und ähnliche Betrachtungen waren Ursache, dass die Physiologen seit einem Jahrhundert kein Mittel unversucht gelassen, um eine möglichst genaue Kenntniss von der gesammten Blutmenge thierischer Organismen zu gewinnen. Leider sind jedoch alle bezüglichen Versuche erfolglos geblieben. Die Einen liessen das Thier verbluten und bestimmten die Menge des ablaufenden Blutes; die Methode erwies sich als falsch, da einerseits bedeutende Blutmengen in den Gefässen zurückbleiben, anderseits aber während des Verblutens nicht geringe Wassermengen in den Kreislauf treten, und dadurch das Ergebniss trügerisch machen. Andere Physiologen spritzten die Gefässe ein, und wollten aus der Quantität der verwendeten Injectionsmasse auf die Blutmenge schliessen; allein nur selten oder nie gelingt die Einspritzung vollkommen, anderseits aber werden einzelne Gefässe abnorm ausgedehnt, oft selbst zerrissen. Valentin entzieht einem Thiere etwas Blut, spritzt eine bestimmte Wassermenge in die Venen desselben ein, und entzieht ihm nach einigen Minuten von neuem Blut. Die Differenz im Wassergehalt beider Blutportionen bietet den Maasstab für die Grösse der gesammten Blutmenge; je grösser die ersterwähnte Differenz, desto geringer ist der Blutgehalt des Körpers, und umgekehrt. Die Hauptfehlerquelle dieser Methode, welche übrigens auch der Entdecker selbst nicht überschätzt, liegt in der ungleichmässigen Mischung des eingespritzten Wassers mit dem Körperblute. Julius Vogel möchte den Leichnam auswaschen, insbesondere die Gefässe sorgfältig ausspritzen und aus der so gewonnenen Flüssigkeit das Hämatoglobulin quantitativ bestimmen, um darnach die gesammte Blutmenge zu berechnen; die praktische Untersuchung ergibt jedoch, dass die vollständige Extraction des Hämatoglobulin eine Unmöglichkeit ist. Dumas wollte die erste Methode mit der letzten verbinden, das Thier nämlich anfangs verbluten lassen und dann erst die Gefässe ausspritzen; eine Kritik dieses Verfahrens erscheint nach dem Gesagten überflüssig. Im Allgemeinen kömmt sämmtlichen, hierauf bezüglichen, bisherigen Versuchen ein solch geringer Werth zu, dass Johannes Müller sie in seiner Physio-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

logie nicht besser zu würdigen wusste als durch gänzliches Schweigen.

Auf dieser Stufe befand sich unsere Kenntniss von der gesammten Blutmenge in Thierkörper, als ich in Denis' „*Recherches sur le sang*" die Worte las: „*Le fer est le seul agent, qui se trouve uniquement dans le sang*". Ich ahnte darin den Anker gegen die Hoffnungslosigkeit der bisherigen Bemühungen. Die Bestimmung des Eisens, sagte ich mir, ist weit sicherer als die des Hämatoglobulins; die Einäscherung eines Thieres, wenngleich schwierig, so doch jederfalls leichter als die Ausspritzung all seiner Gefässe: demnach wäre das Räthsel gelöst, — die Eisenmenge der gesammten Thierasche, verglichen mit dem Eisengehalte einer bestimmten Blutportion von demselben Thiere, gäbe uns die gesammte Blutmenge.

Ist es denn aber auch wahr, was Denis behauptet? ich suchte in den vorhandenen physiologisch-chemischen Werken nach der Zusammensetzung der Proteinstoffe; nirgends die leiseste Angabe über einen etwaigen Eisengehalt. Gegentheils begegnete ich bei Simon[1]) der Aeusserung: „Kalisalze und Eisen sind nicht im Fibrin enthalten". Aehnlich sprach sich Nasse über das Albumin aus, er hatte die Blutserumasche immer frei von Eisen gefunden, eine Thatsache, welche in der neuesten Zeit durch zahlreiche Analysen von C. Schmid Bestätigung erhielt. Auf die Frage, wie denn unter solchen Verhältnissen, — nachdem das Fibrin und Albumin, somit auch das Blutplasma eisenfrei, — das Eisen den Blutkörperchen zugeführt werde, antwortete Nasse damit, dass das Eisen der Speisen wahrscheinlich vom Alkali der Galle gelöst wird, bereits im Chylus an die farblosen Blutkörperchen tritt, welche es dann an die farbigen abgeben. Erwies sich auf diese Weise das Blutplasma eisenfrei, so lag die Annahme nahe, dass auch die Gewebe, als Producte desselben, es seien. Kömmt das Eisen im Hämatin allein, und in keinem andern thierischen Stoffe als constituirender Bestandtheil vor; so ist es nicht gut einzusehen, unter welcher Form dasselbe in die Zusammensetzung der Gewebesubstanz eingehen könnte. Es erschien dann weit wahrscheinlicher, dass die

[1]) Medicinische Chemie Bd. II. p. 36.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Blutkörperchen, nachdem sie innnerhalb der Blutgefässe sich aufgelöst und zerfallen, das Eisen aus seiner organischen Verbindung mit dem Hämatin entfernen, so dass es in der Folge als heterogener Stoff zu betrachten ist, der gleich anderen fremden Metallen, ohne in irgend einer Weise zur Bildung der Gewebsmaterie beizutragen, der Ab- und Aussonderung anheimfällt. Mulder's Aussage, dass sowohl die Substanz der Muskelprimitivfasern als diejenige, welche sie trennt, alle chemischen Eigenschaften einer Proteinverbindung hat, musste mich in meiner Anschauungsweise nur bestärken.

So war die Basis für eine neue Bestimmungsmethode der Blutmenge gewonnen; was sich ihr noch entgegenstellte, erschien von nur untergeordneter Bedeutung. Die Secrete und das Augenschwarz sollten nach den Angaben mehrerer Forscher eisenhältig sein; dem konnte jedoch leicht gesteuert werden. Nimmt man ein männliches oder nichtträchtiges weibliches Thier, schneidet ihm die Haare ab, wäscht es rein von Schweiss, entfernt das Augenschwarz, reinigt den Mund von Speichel, und entfernt nach Eröffnung der Bauchhöhle die Darm-, Gallenblasen- und Harnblasen-Contenta, so hat man den scrupulösesten Befürchtungen wegen der ohnehin äusserst geringen Eisenspuren in den betreffenden Stoffen Genüge gethan. Vom Eisengehalte der Knochen, Knorpel und des Gehirns behaupten Lehmann und Bibra, dass er den in denselben vertheilten Capillaren angehört. Das Eisen im Chylus verdient wenig Beachtung; denn erstens ist die Chylusmenge im Verhältniss zur Blutmenge äusserst gering und kann noch dadurch bedeutend vermindert werden, dass man das Thier einige Stunden nach der Verdauung tödtet; zweitens besitzt der Chylus nur einen sehr spärlichen Eisengehalt; drittens, stammen selbst diese geringen Spuren, nach Nasse, von den Blutkörperchen ab, welche durch die Verbindung der Lymphgefässe mit den Blutgefässen der Milz in den Chylus übergehen. Schliesslich verräth zwar auch die Lymphe etwas Eisen, doch in kaum wägbarer Menge.

Noch stand eine Schwierigkeit ganz anderer Art dieser Methode entgegen. Der Eisengehalt des Blutes ist nämlich durchaus keine constante Grösse; das Arterienblut besitzt gemeinhin weniger davon als das der Venen, und ebenso variirt die Eisenmenge je nach den verschiedenen Organen. Indess durfte auch dieser Ein-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

wand nicht von der Ausführung der Methode abhalten. Berücksichtigen wir, dass das arterielle Blut von dem venellen, nach Nasse, bloss um $^{1-5}/_{1000}$ Wasser differirt; so leuchtet ein, dass die Differenz des Eisengehaltes, der ja im Ganzen kaum $^{1}/_{200}$ der festen Bestandtheile ausmacht, nahezu verschwindet. Stellte es sich zudem als wahrscheinlich heraus, dass die Gewebe eisenfrei, so fiel ein Factor der Eisendifferenz im Blute verschiedener Organe ganz weg, — es konnte nicht zur Gewebsbildung verwendet werden. Aber selbst wenn die Eisendifferenz in den verschiedenen Blutarten bedeutender wäre; immer noch könnte das mögliche Maximum und Minimum der gesammten Blutmasse, nach dieser Methode, mit Gewissheit erforscht werden.

Dies die Schwierigkeiten von physiologischer Seite; von chemischer Seite konnte eingewendet werden, dass derartige Einäscherungen ganzer Thiere nicht zur Tagesordnung der Analytiker gehören. Sobald aber die Chemie Grammen organischer Substanz analysirt, darf sie sich, meines Erachtens, auch der Analyse von Pfunden nicht entziehen. Eine mehrpfündige Fleischportion, auf mehrere Abdampfschalen vertheilt, kann so verkohlt werden; die Gefässe, vor und nach der Verkohlung gewogen, geben die Menge der Kohle an; nun können die Kohlenportionen untereinander gerieben, aus zwei, drei Aschenanalysen das Medium des Eisengehaltes bestimmt, und daraus die gesammte Eisenmenge berechnet werden.

Nach dem Allen durfte ich von dieser Methode eine grössere Genauigkeit erwarten, als die früheren sie geboten; überdies versprach sie den Vortheil vor jener Valentin's, dass durch sie auch die Blutmenge des Menschen so wie die der einzelnen Organe bestimmt werden könnte [1]). Ich wendete mich daher an meinen hochgeehrten Lehrer, Herrn Professor Hyrtl, mit der Bitte, den Gegenstand bei der kaiserlichen Akademie zu bevorworten. Schon damals unterschied ich jedoch zweierlei Fragen genau von einander.

Die Bestimmung der absoluten Gesammtmenge des Blutes durfte nach den angeführten Fehlerquellen nur eine annähernde

---

[1]) Eine genaue kritische Würdigung der früheren Untersuchungsmethoden so wie der meinigen, ferner eine detaillirte Besprechung ihrer Wichtigkeit findet der Leser in der Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte, 1847, December, p. 203—229.

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Lösung erwarten; ihr mögliches Maximum allein konnte mit Gewissheit erforscht werden, wenn ich das eisenreiche Venenblut zum Ausgangspunct der Berechnung wählte. Aber auch diess musste in dem jetzigen Stadium der Blutlehre als wichtige Errungenschaft begrüsst werden.

Anders dagegen verhielt es sich mit der Frage: welchen Einfluss Geschlecht, Alter, Nahrung, Arzneien, Krankheiten auf die gesammte Blutmenge und ihre Vertheilung über die verschiedenen Organe ausüben? Mögen der Chylus und die Lymphe, mögen die Organengewebe Eisen enthalten, die Menge desselben ist jedenfalls gegenüber seinem Vorkommen im Blute zu gering, um das relative Verhältniss der gesammteu Eisen- und Blutmengen oder jener in den einzelnen Organen merklich zu trüben, — zumal da ja die genannten Fehlerquellen bei jedem Individuum und in jedem Organe fast in gleichem Grade vorhanden; mag ferner die Differenz des Eisengehaltes im Blute verschiedener Gefässe welche immer sein, constant und gleichartig, wie sie ist, wird sie das Ergebniss bezüglich der relativen Verhältnisse kaum afficiren. Mit einem Worte: alle jene Fragen, deren Beantwortung bloss relative, unter einander vergleichbare Mengenverhältnisse des Blutes, sei es ganzer Organismen, sei es einzelner Organe, erfordert, durften von der Eisenbestimmung ihre sichere Lösung erwarten.

Die kaiserliche Akademie erachtete es für zweckmässig, zuerst über die Cardinalfrage, die Bestimmung der absoluten Gesammtmenge des Blutes in thierischen Organismen, hinwegzukommen, und verlangte zu diesem Behufe die Lösung folgender zwei Präliminarfragen: 1. Ist das Organengewebe an sich eisenhältig? 2. Welche Se- und Excrete enthalten constant Eisen, und wie hoch kann der Eisengehalt derselben angeschlagen werden?

Ich entschloss mich, die betreffenden Arbeiten im Laboratorium des Herrn Professors Lehmann in Leipzig auszuführen: ich hatte nämlich allen Grund, bei ihm das grösste Interesse für meine Untersuchungen vorauszusetzen, da er kurz vorher im Bunde mit dem Herrn Professor Eduard Weber gleichfalls Versuche zur Bestimmung der Blutmenge angestellt hatte. Auf den Rath des Letztgenannten, unter seiner und meines werthen Freundes, Dr. Funke, gütiger Assistenz wurde ein Hund mittlerer Grösse durch einen Schlag auf den Kopf getödtet, darauf die Bauchhöhle geöffnet, die

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Aorta in der Gegend, wo die Nierenarterien von ihr abgehen, unterbunden, und nun die Ausspritzung der Niere mit einer lauen Glaubersalzlösung versucht. Allein schon nach den ersten Injectionen bildete sich ein Oedem und machte jede fernere Ausspritzung unmöglich. Ich stand also von dem Versuche ab, mir ein blutfreies Gewebe zu verschaffen, und beschloss, die Proteinstoffe auf ihrem etwaigen Eisengehalt zu untersuchen. Ich wusch also Blutfaserstoff so lange, bis er schneeweiss aussah, verkohlte und äscherte ihn ein. Die Asche erschien, im Gegensatze zur Blutasche, ganz weiss; schon triumphirte ich, allein die Behandlung der salzsauren Lösung mit den entsprechenden Reagentien liess über den Eisengehalt keinen Zweifel.

Inzwischen war mir die Idee gekommen, das Organengewebe durch sorgfältiges Maceriren blutfrei zu machen, und in der That gelangte ich nach wiederholten vergeblichen Versuchen dahin, einige Unzen Muskelfleisch ganz bequem innerhalb weniger Stunden vollkommen weiss zu waschen, so dass die grösseren Partikelchen desselben ganz das Aussehen von ausgewaschenem Faserstoff hatten. Doch die Mühe war vergeblich; die Asche erschien auch hier eisenhältig.

Ich hatte das Waschwasser in Verdacht, äscherte es ein, und fand wirklich in der Asche Eisen; und nun wusch ich von Neuem Fibrin und Muskelfleisch mit destillirtem Wasser; aber, wie zu vermuthen war, rührte die Eisenreaction nicht vom Wasser allein her, und manifestirte sich auch jetzt ganz deutlich.

Im ausgewaschenen Blutfaserstoff glaubte ich zwei Formen unterscheiden zu können; die eine faserig und vollkommen weiss, die andere maschig und etwas gelblich. Ich versuchte es daher sie zu trennen und gesondert zu analysiren; wieder erhielt ich in beiden dasselbe Resultat, stets war das Eisen erkennbar.

Waren etwa, trotz des emsigen Auswaschens, an der vollkommen weissen Fibrin- und Gewebesubstanz einige Blutkörperchen haften geblieben? — Diesem Uebelstande dadurch vorzubeugen, dass ich das, nach Schlossberger, blutkörperchenlose Fleisch von Fischen und Krebsen zur Untersuchung wählte, schien nicht zweckmässig; indem ein Schluss davon auf das Gewebe warmblütiger Thiere kaum gerechtfertigt wäre. Ich versuchte daher, wie es Mulder bei seinen Fibrinanalysen gethan, das etwa anhängende

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Hämatin mittelst schwefelsäurehältigen Alkohols zu extrahiren. Erst als ich das Fibrin zum 15. Male extrahirte, zeigte das Extract keine Spur von Eisen mehr. Hierauf äscherte ich den Fibrinrückstand ein: die salzsaure Lösung liess allsogleich das Eisen ganz deutlich erkennen. — Um diese Zeit kam mir ein Aufsatz von Liebig zu, in welchem auch dieser Schöpfer der neueren thierchemischen Richtung das Resultat seiner jüngsten Untersuchungen, — deren nähere Details der Meister jedoch unterlässt, — dahin angibt: dass es ihm nie gelungen, ein eisenfreies Blutfibrin zu erhalten. Ich war hoch erfreut, in meinem Widerspruche gegen die angeführte Aeusserung Simons nicht allein zu stehen. Ich behandelte nun das Muskelgewebe auf gleiche Weise wie den Faserstoff; hier aber wollte es mir trotz mehr denn vierzigmaliger Extraction nicht gelingen, auch nur das schwefelsäurehältige Alkohol-Extract eisenfrei zu erhalten. Dabei ging dasselbe bereits mehr oder weniger trübe durchs Filter, zum Beweise, dass die Eisenextraction gleichzeitig mit Zerstörung der thierischen Substanz verbunden war.

Kurz, ich konnte auf keine Weise weder Blutfaserstoff noch Muskelfleisch eisenfrei darstellen; beider Asche, in Salzsäure gelöst, gab jedesmal mit Kaliumeisencyanür eine dunkelblaue, mit Schwefelcyankalium eine rothe Fällung. Die erste Frage der kaiserlichen Akademie war somit bejahend entschieden; die Aussagen von Denis, Simon, Mulder u. A. waren durch wiederholte Versuche widerlegt; zerstört war die Achse, um welche meine a priorischen Folgerungen hinsichtlich der Bestimmung der absoluten Gesammtmenge des Blutes sich gleich Kanten gelagert hatten.

Die zweite Präliminarfrage der kaiserlichen Akademie hat dadurch jede Bedeutung eingebüsst; ich kann mich daher getrost auf die Mittheilung jener Resultate beschränken, die ich bis zur Zeit, da die erste Frage ihre unerwartete Lösung erhielt, gewonnen. Mein eigener normaler Harn, nach Rose's Methode verkohlt und eingeäschert, zeigte durchaus keine Spur von Eisen. Ich wiederholte die Analyse dreimal, immer mit demselben Ergebniss. Dagegen enthielt die Gallenasche, wiederholt untersucht, jedesmal Eisen. Einer brieflichen Mittheilung von Prof. Scherer an Prof. Lehmann zufolge, soll die Substanz des Nabelstranges aus genuinem Schleim bestehen; ich sammelte daher mehrere Nabel-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

stränge, präparirte ihre Gefässe sorgfältig heraus, wusch dann die Substanz wiederholt, trocknete, verkohlte und äscherte sie ein. Die lockere, chamoisfarbige Asche zeigte die bekannten Eisenreactionen. —

Späteren Untersuchungen mag es vorbehalten sein, die Brauchbarkeit der in Rede stehenden Methode an einer oder einigen jener Fragen zu erproben, deren Lösung, wie ich oben erörtert, von den angeführten Fehlerquellen durchaus nicht berührt wird. Auch sie sind für die Physiologie von hoher Bedeutung; ihre Beantwortung ist mit chemischen Schwierigkeiten verbunden, die gross, aber kaum unüberwindlich sind.

1. Welches ist das mögliche Maximum der gesammten Blutmenge in thierischen Organismen?

2. Steht die gesammte Blutmenge des Thierkörpers in einem bestimmten constanten Verhältniss zum Körpergewicht, und durch welche Zahlen wird dieses Verhältniss ausgedrückt?

3. Ueben Geschlecht, Alter, Schwangerschaft einen merklichen Einfluss auf das Mengenverhältniss des gesammten Körperblutes?

4. Wie wirkt die ausschliessliche Pflanzen- und Fleischdiät auf die Gesammtmenge des Körperblutes und ihr Verhältniss zum Körpergewicht?